

ESCAP

タイ王国

タイ国鉄道改良計画調査

事前調査報告書

昭和50年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

03926

## は し が き

日本国政府は、ESCAP及びタイ国政府の要請に応じて、同国が第4次5カ年計画の一環として計画している同国鉄道総延長約4,000Km区間にある既設の鋼橋214橋の強化又は架け替え計画の調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が調査を実施することとなった。

この報告書は、事業団が昭和50年10月19日から同年11月7日までの20日間に亘って派遣した、日本国有鉄道構造物設計事務所次長阿部英彦氏を団長とする4名の専門家よりなる、タイ国鉄道改良計画事前調査団がHAT YAI ~ CHENG MAI間の主要3路線の現地状況を調査した結果をまとめたものである。

今回の事前調査は次に実施する本調査が効果的に完遂できるよう各種の情報収集、現地橋梁現況の調査と、ESCAP、タイ国鉄道当局とのSCOPE OF WORKの協議を主目的としたものである。

本報告書が今後の本調査を立案検討し実施するに際して参考となることを期待するとともに調査に際して多大の御協力をいただいた、タイ国政府、ESCAP、在タイ日本大使館、ならびに政府関係諸機関に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和50年12月

国際協力事業団

社会開発協力部長

大 野 正 夫

JICA LIBRARY



1050266[4]

# 目 次

第1章	序 論	1
1-1	調査の目的	1
1-2	調査の概要	1
1-3	調査団の編成	2
1-4	調査の日程	4
1-5	調査結果の概要	7
第2章	タイ国鉄道改良計画の概要	8
2-1	タイ国鉄道の概要	8
2-2	第3次5カ年計画の概要	12
2-3	第4次5カ年計画の概要	13
2-4	本プロジェクトの概要	17
第3章	現地橋梁調査	21
3-1	調査の目的と概要	21
3-2	各路線における橋梁の変状状況	21
3-3	設計図面について	30
第4章	資料等調査	32
4-1	資料等調査の概要	32
4-2	収集資料の概要と解説	32
第5章	本調査の Scope of Work	36
第6章	事前調査のまとめと本調査に対する勧告	38
6-1	事前調査のまとめ	38
6-2	本調査への勧告	38
6-3	本調査計画(案)	40
参 考 資 料		

# 第1章 序 論

## 1-1 調査の目的

タイ国政府は同国鉄道延長約4,000 Kmの区間にある既設の鋼橋1,388橋(2,735スパン)のうち214スパンについて1977年9月から始まる同国の第4次5カ年計画の一環として架け替えまたは補強等の改良を行なう計画であり、同国の鉄道がアジア幹線網の一部を成しているため、ESCAPを通じて本計画にかかる調査を日本国政府に要請した。

この要請に基づき、日本国政府は本計画の内容を確認し、本調査の実施計画を策定するために事前調査団を派遣することとし、国際協力事業団(JICA)は、阿部英彦団長以下4名の事前調査団を1975年10月19日～11月7日にわたり、タイ国へ派遣し、現地状況の把握、本調査計画に必要な諸資料の収集を行ない、今後の調査方針及び報告書等についてJICA、ESCAP、タイ国鉄との間に確認書を取りかわした。

## 1-2 調査の概要

今回の事前調査の目的は、前述のとおりであり、実施した調査の内容は、今後の本調査計画の策定に必要な

- (1) 資料等調査
- (2) 現地状況調査

を、最重点に実施し、これらの調査結果から本プロジェクトを概略把握した上で、本調査に関する基本方針を、タイ国、ESCAP及び調査団の間で

- (3) 本調査の方針

について確認書の形式で取りかわした。

### 1. 資料等調査

資料等の調査には、本プロジェクトの背景、位置づけ等を理解するための調査と、本プロジェクトの調査実施に必要な技術的資料(例えば、設計図面など)の調査とがある。

調査結果は次章で詳しく述べるが、概略つぎのとおりである。

- ① タイ国鉄道全般の概略を把握した。
- ② タイ国鉄道の5カ年計画の概要を調査し、本プロジェクトの位置づけ等を確認した。
- ③ 既存調査報告書、特に英国調査団(1972年UKRAS)の報告書の内容を調査した。
- ④ 図面により橋梁の型式を分類し、又、補強あるいは架け替えの必要な214橋について図面の有無を確認した。

なお図面のないものについては、本調査開始までにタイ国側が準備することとした。タイ国鉄道の概要、5カ年計画の概要等は次章で述べる。またこれ等に関連した資料で入手し得たものは巻末に示すとおりである。

## 2. 現地状況調査

- (1) 3路線について代表的な橋梁を選定し、構造および劣化等の橋梁現況調査を可能なかぎり詳細に実施した。代表的な欠陥、腐蝕等は写真記録し、本調査の参考となるようにした。
- (2) 橋梁周辺の状況を調査し、本調査に必要な資機材、アプローチの方法を検討した。
- (3) タイ国内の橋梁製作に関する質的量的な能力を調査した。
- (4) 上記調査の外、現地での調査所要時間、人員編成等を調査した。

### 1-3 調査団の編成

タイ国鉄道改良計画（事前）調査団の団員編成は下記のとおりである。

団長 阿部英彦 調査団々長  
日本国有鉄道構造物設計事務所次長  
団員 本多辰己 運輸計画  
運輸省鉄道監督局土木電気課課長補佐  
団員 田中勇 橋梁計画  
日本国有鉄道構造物設計事務所主席  
団員 古道正男 業務調整  
国際協力事業団社会開発協力部

また現地では、国際協力事業団バンコック海外事務所、岩口健二氏が随時調査団に参加し、ESCAP、現地大使館等の連絡調整にあたった。

タイ国鉄側のカウンターパートエンジニアは、

Mr. Prachoom Tanticharoen  
Mr. Thavee Thongpan  
Mr. Prasit Nildez

の3名が参加した。

なお現地調査期間を通じて我々調査団に、親切な協力、アドバイス、資料等の提供を下された、ESCAP/UNDPのMr. U. Shwe Shanc、タイ大林組、植田泰氏及び、タイ国鉄職員、

1. Mr. Prachoom Annavadhana  
Chief Civil Engineer
2. Mr. Chamras Ukachoke  
Deputy Chief Civil Engineer (Permanent Way)
3. Mr. Choomsin Dabbhasuta  
Superintending Engineer, Permanent Way Maintenance Division (Northern Line)

4. Mr. Chawarn Boonyawat  
Superintending Engineer, Permanent Way Maintenance Division (Northeastern Line)
5. Mr. Thawee Dhamaraks  
Superintending Engineer, Permanent Way Maintenance Division (Southern Line)
6. Mr. Chalit Siripak  
Superintending Engineer, Permanent Way Depot Division
7. Mr. Sutta Nakages  
Superintending Engineer, Technical Division
8. Lt. Sutep Yuktasevi  
Bridge Engineer
9. Mr. Vanich Pansuwan  
Civil Engineer, Planning & Project Section

の各氏に御礼申し上げるとともに、今後の本調査時においても上記各氏の協力を求めれば、現地調査はスムーズに行ない得るものと思われるので紙面をかりて紹介する。

1-4 調査の日程

現地調査の日程はつぎのとおりである。

月 日	行 程
1975年 10月19日 (日)	11:00 東京発 JL 461便 18:15 Bangkok 着
	(Bangkok 泊)
10月20日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本大使館訪問</li> <li>・ JICA " } 事前調査について打合せ</li> <li>・ タイ国鉄訪問, 事前調査について, 日程, 調査方法などを打合せ</li> </ul>
	(Bangkok 泊)
10月21日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESCAPと事前調査について打合せ</li> <li>・ タイ国鉄改良計画に関する情報収集</li> <li>・ 事前調査に必要な設計図の収集</li> <li>・ SCOPE OF WORK の確認</li> </ul>
	(Bangkok 泊)
10月22日 (水)	7:00 Bangkok 発 12:19 Nakhon Sawan 着 北線の橋梁調査 21:25 Nakhon Sawan 発
	(車 中 泊)
10月23日 (木)	8:30 Khuntan 着 Khuntan - Mae Tan 間の3径間, ゲルバートラスの現地調査
	(Chiang Mai 泊)
10月24日 (金)	Khuntan の橋梁について 橋梁の補強方法, 現場工事の施工方法について情報収集 17:05 Chiang Mai 発
	(車 中 泊)
10月25日 (土)	7:20 Bangkok 着
	(Bangkok 泊)

月 日	行 程
10月26日 (日)	( Bangkok 泊 )
10月27日 (月)	6:10 Bangkok 発 14:30 Khon Kean 着 東北線の橋梁現地調査 トラス橋など3橋梁 ( Khon Kean 泊 )
10月28日 (火)	8:53 Khon Kean 発 15:51 Ayuttaya 着 北線の橋梁調査(1894年製) 19:30 Bangkok 着 ( Bangkok 泊 )
10月29日 (水)	9:00 国鉄へ 10:30 } 国鉄工場( 工業設備, 生産能力 ) 12:00 } 労務賃金など調査 14:00 国鉄へ 16:30 大使館へ ( Bangkok 泊 )
10月30日 (木)	8:45 Bangkok 発( TH34+便 ) 11:10 Hat-yai 着 13:00 } 南線( Hat-yai 以北 )の橋梁調査 19:00 } トラス橋5橋 ( Hat-yai 泊 )
10月31日 (金)	8:30 Hat-yai 発 南線( Hat-yai 以南 )の橋梁調査 トラス橋4橋 ( Hat-yai 泊 )
11月1日 (土)	8:30 Hat-yai 発 南線( Hat-yai ~ Shonkla ) 南線( Hat-yai 東海岸線 ) 橋梁調査2橋 ( 車 中 泊 )

月 日	行 程
11月 2日 (日)	7:00 Bangkok 着  ( Bangkok 泊 )
11月 8日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋梁現地調査のまとめ</li> <li>・ タイ国鉄の改良計画についての情報収集</li> <li>・ Bangkok Station 付近の橋梁 2カ所調査</li> </ul> ( Bangkok 泊 )
11月 4日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイ国鉄と「SCOPE OF WORK」を確認</li> <li>・ 追加の質問事項について打合せ</li> <li>・ 本調査に使用する設計図面の収集</li> <li>・ 現地日系企業から Khuntan の橋梁補修工事について情報収集</li> </ul> ( Bangkok 泊 )
11月 5日 (水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイ国鉄, ESCAP, JICA 間で事前調査に関する確認書の作成</li> <li>・ 本調査に必要な設計図で不完全なものおよび不足しているものについて設計図完成のための調査方法の指導</li> </ul> ( Bangkok 泊 )
11月 6日 (木)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイ国鉄, 訪問 ) SUMMARY RECORD OF DISCUSSION</li> <li>・ ESCAP 訪問 ) の調印, および帰国のあいさつ</li> <li>・ 日本大使館, JICA に訪問, 調査報告およびあいさつ</li> <li>・ 現地日系企業から工事積算に関する情報収集</li> </ul> ( Bangkok 泊 )
11月 7日 (金)	7:50 Bangkok 発 LH 400 便 18:00 東京着

## 1-5 調査結果の概要

今回、実施した調査内容は前述のとおりであるが、調査日程の大半を現地状況調査に費やすこととなった。ここでは現地橋梁調査の結果及びタイ国鉄 E S C A P との間で取りかわした確認内容について概略述べる。

現地調査においては北線、東北線、南線の各線の鉄道に乗り、各々数橋ずつ代表的な構造型式および腐蝕、変状等を調べた。

該当橋梁は大きく分けてフランス、イギリス、ドイツから輸入され、45年以上経ったトラスが多く、スパンは10 mから80 mに及ぶ。

列車荷重の増加により補強を要する橋梁は多いと思われるが、腐蝕による変状は南線を除くと余り著しくないようである。

又、2次部材のリベットで緩んだものがかなり発見された。

一般に橋梁の日常保守状況は可成り良好で、清掃、ペンキの塗り替えを遵守しており、一部、タイ国鉄の手で補修や補強工事を行なった橋梁の例も見受けられるが、中間ベントで仮受けする等で、速度制限を緩和しているものが多い。

今回、調査団、E S C A P およびタイ国鉄との間でとりきめた内容の主な事項は下記のとおりである。

- (1) 1978年1月末から2月始めに約8名より成る本調査団を派遣し、約60日間で該当する214橋を調査する。
- (2) 橋梁の補修、補強の標準的な工法の図面を作る。
- (3) (2)にもとづき、工費を概算する。
- (4) 少数の橋梁について実際の工事ができるような詳細な図面を作る。
- (5) 2, 3人のタイ国鉄の技術者が本調査後、日本に来て報告書の作成の協力および補修、補強設計に関する訓練を受ける。
- (6) 1978年10月末までに英文で報告書を作成する。
- (7) 調査予定の橋梁で元設計図の無いものは本調査団が来るまでにタイ国の手により概略作成する。

## 第2章 タイ国鉄道改良計画の概要

### 2-1 タイ国鉄道の概要

タイ国鉄道の概要を把握するために、まずその歴史をふりかえてみると、タイ国鉄道は、1890年に政府の出資により、政府の機関として発足し、1951年1月1日に、独立採算の公共機関となり、現在に至っている。

最初の路線は、1891年に開業し、1900年には Bangkok から Nakhon Ratchasina (延長 264 Km) に達している。これらの軌間は 8 フィート 8 ½ インチ (1,485 mm) であったが、1898年以降南線の建設は、将来この路線がマレーシアからビルマ間を連絡する計画により 1 m の軌間 (メートルゲージ) に統一されたようである。他の路線についても 1919年にメートルゲージを採用することが決定され、1936年4月には既設路線全線のメートルゲージへの変更が完了している。

1969年度末にはタイ国鉄の営業路線延長は、現在の延長である 3,765 Km に達している。路線状況については同国の首都 Bangkok を中心に放射線状に走っており、東線は Aranya Prathet でカンボジア国鉄と接続し、南線は Padang Besar 及び Sungai Kolok でマレーシア国鉄と接続している。東北線は、将来 Nong Khai からラオスに接続する構想もあり、まさにアジア幹線網の一部となっている。すなわち路線網は図-1 に示すように Bangkok を中心に主要4路線、

(1) 南線	;	Bangkok ~ Sungai Kolok	1,159 Km
(2) 北線	;	Bangkok ~ Chang Mai	751 Km
(3) 東北線	;	Bangkok ~ Nong Khai	626 Km
	;	Bangkok ~ Ubon Ratchani	577 Km
(4) 東線	;	Bangkok ~ Anany Aprothet	255 Km

とその他の支線を含め現在、営業路線延長は、3765 Km となっている。なお Bangkok 周辺を除いては、大半が単線軌道となっている。

その他近年 1973年及び 1974年における主要な統計資料を示すと表-1 に示すとおりとなっている。

この表で注目しなければならないのは、1974年を契期にタイ国鉄の収支決算は赤字に転向していることである。この主な原因の1つには、高速道路の整備にともなう、利用者の転換があげられるが、タイ国鉄道は現在、第3次5カ年計画において輸送力増強、近代化等の各種計画を実施しており、今回の調査も第4次5カ年計画で予定している、輸送力増強計画の1つである。

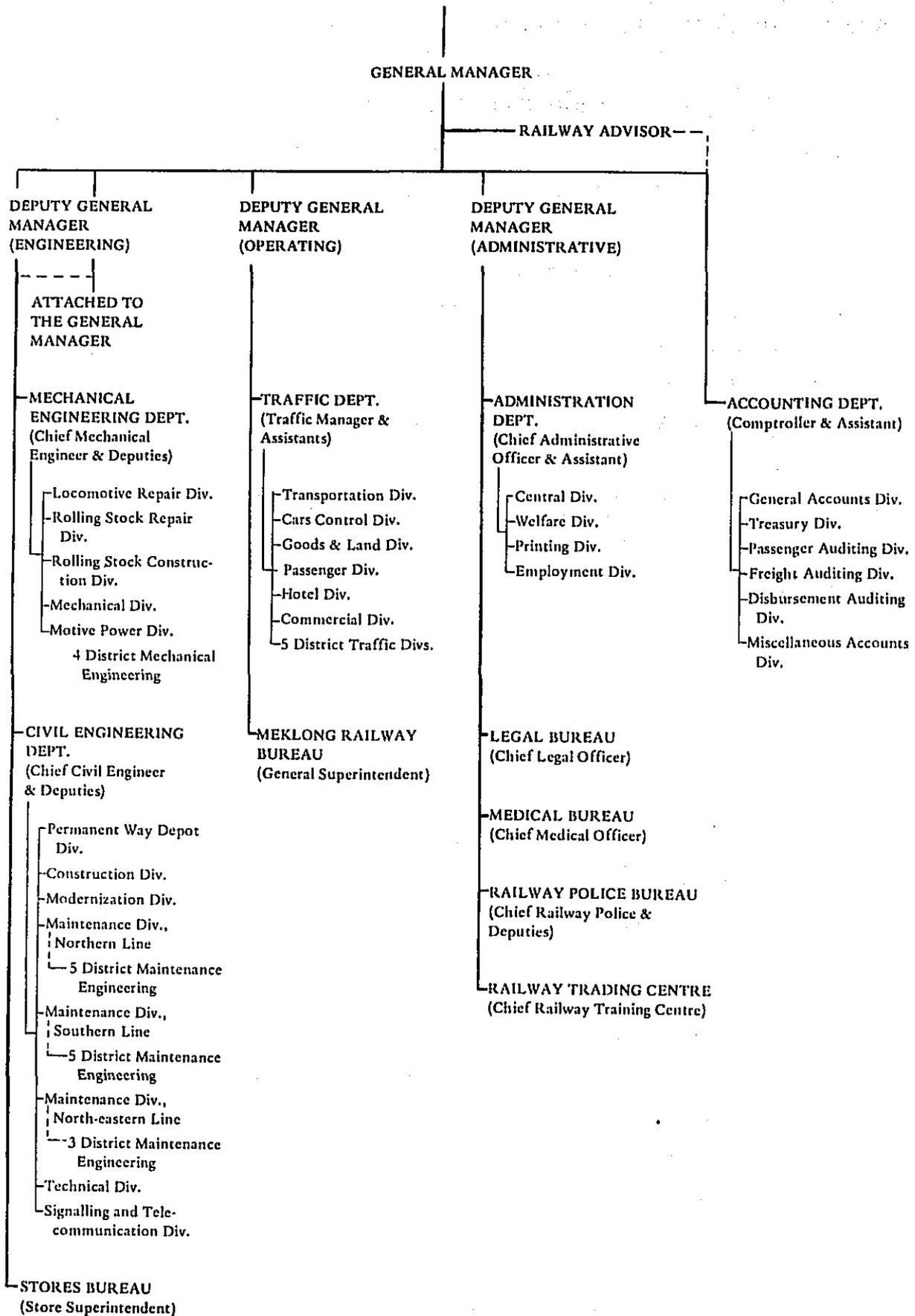
参考までに各路線の 1974年における区間別輸送量を模式図で示すと、図-2 に示すとおりである。

またタイ国鉄の管理運営組織は、関係評議会で選任された議長 1 名及び委員 4～6 名で BOARD OF COMMISSIONERS を構成し以下表-2 に示す管理運営形態となっている。

表-1 PRINCIPAL STATISTICS

		Fiscal Year 1974	Fiscal Year 1973
1.	Route kms.	3,765	3,765
2.	Length of tracks	4,438	4,432
3.	Railway stations	588	588
4.	Rolling stock:		
	Steam locomotives	222	226
	Diesel locomotives	205	191
	Diesel railcars	45	45
	Passenger cars	982	939
	Freight cars	9,486	9,307
5.	Train kms.:		
	Passenger train ('000)	14,449	14,245
	Freight train ('000)	8,250	8,422
	Mixed train ('000)	4,108	4,080
6.	Passenger car kms. ('000)	142,118	138,286
7.	Freight car kms. ('000)	322,650	339,114
8.	Railway traffic volume:		
	Passenger carried ('000)	61,409	55,507
	Ton carried ('000)	5,117	5,021
	Passenger kms. (million)	5,376	4,694
	Net ton kms. - CL (million)	2,296	2,070
9.	Operating revenues (million Baht)	1,081	993
10.	Operating expenses (million Baht)	1,147	880
11.	Operating ratio (%)	106.05	88.59
12.	Number of employees	32,954	33,388

表-2 BOARD OF COMMISSIONERS



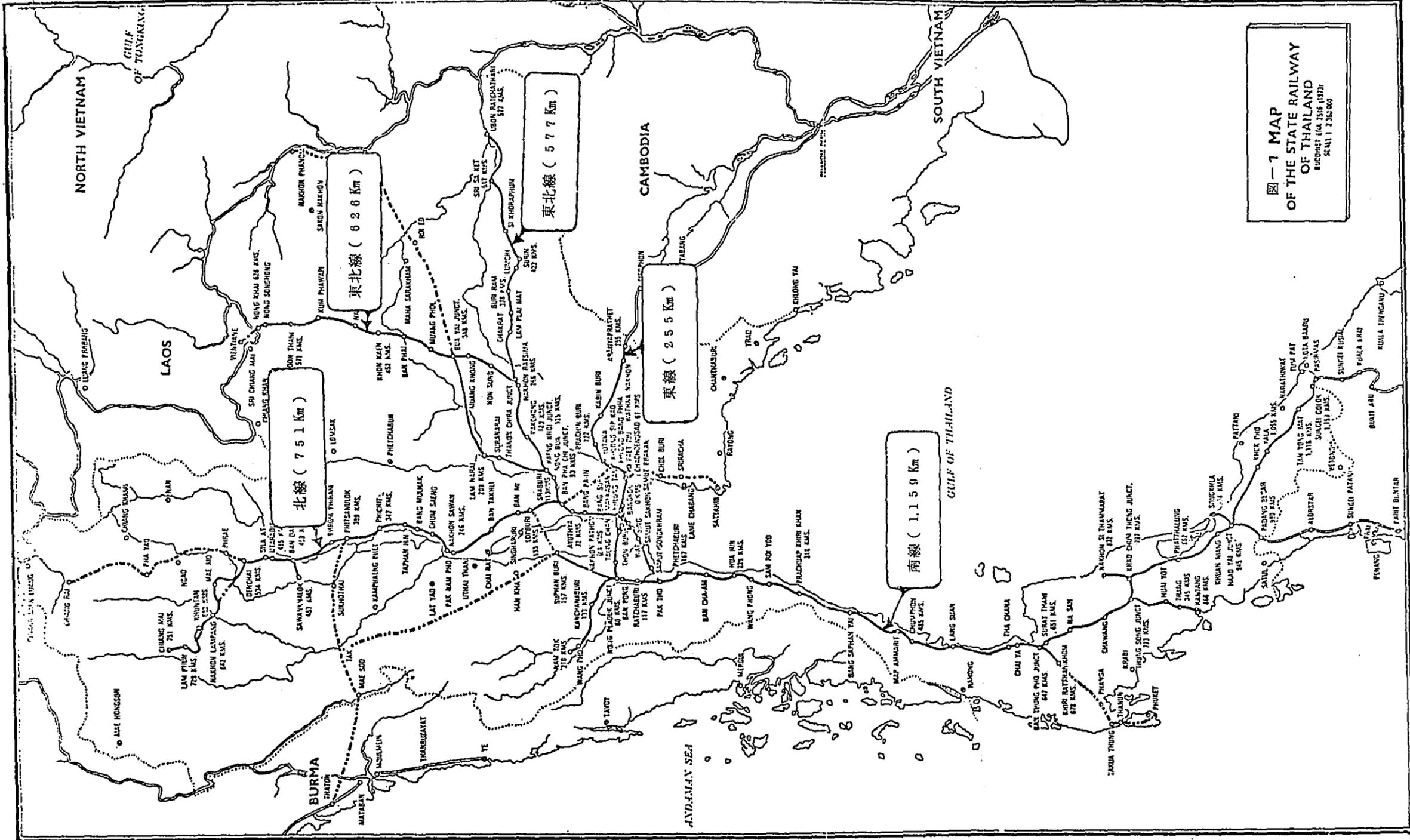
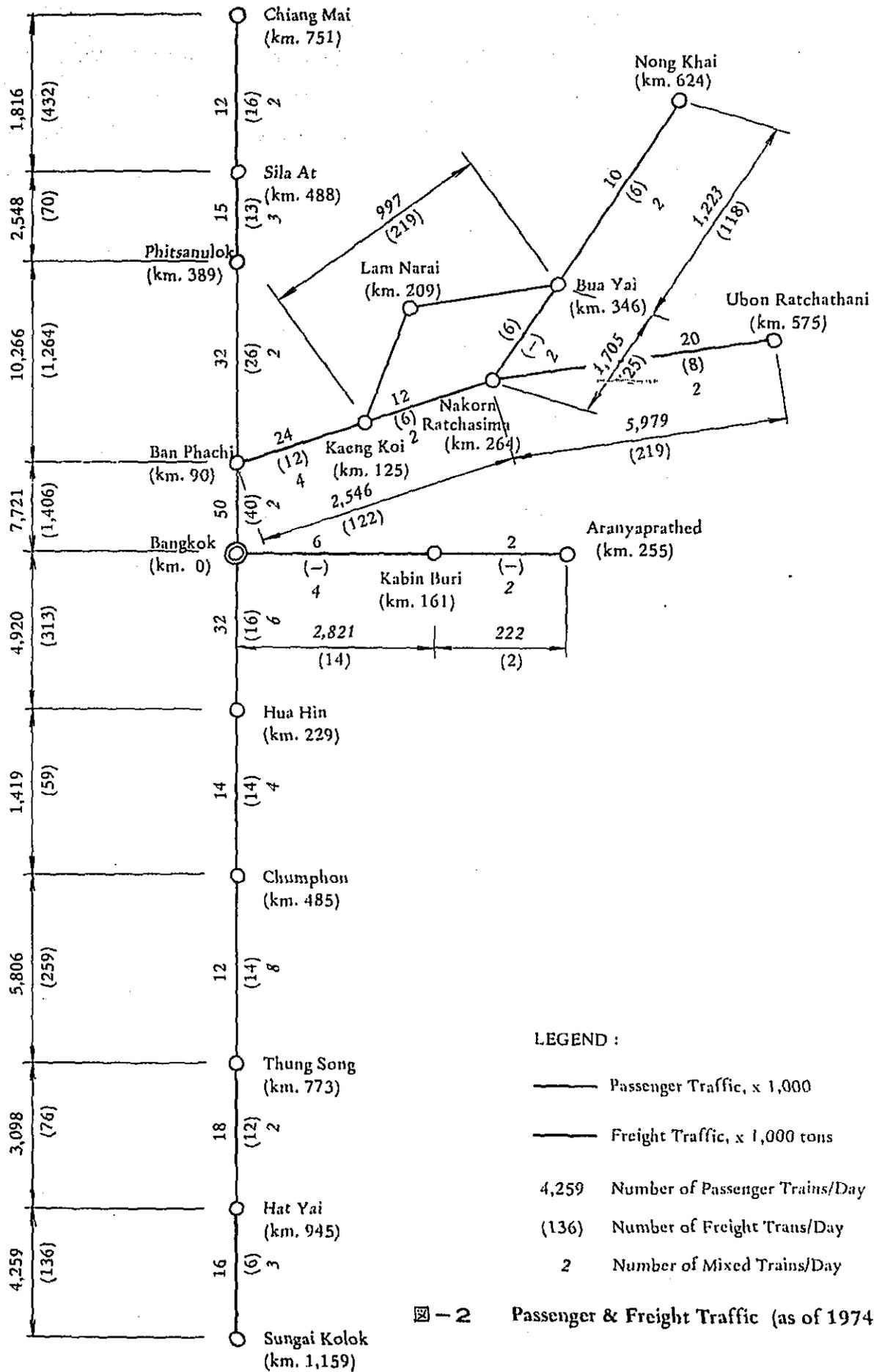


圖-1 MAP  
 OF THE STATE RAILWAY  
 OF THAILAND  
 PUBLISHED (Oct 25th 1973)  
 SCALE 1:2,500,000



## 2-2 第3次5ケ年計画の概要

今回事前調査を実施したタイ国鉄改良プロジェクト（鋼橋の補強又は架け替え）は、1977年から始まる、同国の第4次5ケ年計画の一環として予定されているものであり、現在同国が実施している第3次5ケ年社会経済開発計画（1972年～1977年）とは直接の関係はうすいが、本プロジェクトの背景を理解するために必要と思われるので、本5ケ年計画におけるタイ国鉄の、投資計画を紹介する。

すなわち、タイ国鉄道は、同国政府が実施している第3次の社会経済開発計画の一環として、

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| (1) 営業路線の改良計画    | 1 4 8 0 百万 Baht |
| (2) 新線建設の調査計画    | 1 1 百万 Baht     |
| (3) 第2次計画未了の継続計画 | 4 6 2 百万 Baht   |

注) Baht は現地通貨単位 1 Baht = 15 円

等、総額 1,959 百万 Baht（約 294 億円）の予算で同開発計画を推進している。

一方、この資金調達の内訳は、

- |           |     |
|-----------|-----|
| 1) 国鉄自己資金 | 25% |
| 2) 政府出資金  | 17% |
| 3) 外貨借入金  | 52% |

となっている。

次に、この計画の内容を、タイ国鉄の計画書を参考にしてその概要を紹介するとつぎのとおりである。

### 1. 営業路線の改良計画

営業路線の改良計画は次のようになっている。

#### (1) 輸送力増強計画

1972年～1976年の5ケ年間に於いては、中及び短距離の旅客は高速道路の整備により、減少すると見込まれるが、長距離旅客については年6%の増加が見込まれ、かつ貨物輸送については、石油製品、セメント等の主要貨物はそれぞれ年6～12%の増加を予想している。

このような輸送需要の増大に対処するためディーゼル機関車の購入、客車及び貨車の製造、待避線の建設等を計画しているようである。

#### (2) ディーゼル化計画

タイ国鉄は1955年以来ディーゼル化を推進して来ており、第2次計画の終り1971年までに192両のディーゼル機関車を購入している。

さらにディーゼル化を完了するには、110両の購入を必要としており、このうち100両を第3次計画で、残り10両を第4次計画で購入する計画となっている。

#### (3) 老朽施設対策計画

現在の輸送機能を維持するために、老朽化した車両等の施設を更新する計画となってい

る。

#### (4) 近代化その他計画

タイ国鉄の経営正常化のために、保線作業の効率化又はその他作業の近代化等により、営業経費の削減が必要となっており、かつ列車荷重の増大に対処するとともにスピードアップをはかるために、木橋の架け替え、強度不足の鋼橋の補強等を必要としている。すなわち保線等の近代化及び木橋、弱小な鋼橋を架け替え又は補強する計画となっている。

これらの計画達成のための個々の具体的な項目と投資予算との関係は表-3に示すとおりである。

#### 2. 新線建設の調査計画

新線建設等に関する調査計画には、

(1) Chachoergsao ~ Laem Chabang ~ Saftahip 線の経済調査と

(2) 東北線の延長として現在計画している Bua Yai - Mukdaharn 及び Kumpamapec - Nakarn Panom 間他 2 線の新線建設計画の調査

とがあり、調査費の内訳は表-4のとおりである。

#### 3. 第2次計画未了の継続計画

この計画においては、ディーゼル機関車の購入費が大半をしめている。これは、第2次計画において当初 84 両を購入する計画であったが、最終的には 30 両の購入にとどまったため、第3次計画において 54 両の購入計画をたてている。その他、表-5に示す事項が第2次計画で未了となっており、第3次計画で再度取りあげられたものである。

表一三 營業路線の改良計画

No.	Name of Project	Total (Baht)
1.	100 diesel locomotives and spare parts	682,500,000
2.	210 passenger coaches	195,360,000
3.	712 freight cars	153,953,000
4.	2 bogies locomotive crane and spare parts	10,231,000
5.	Acquisition and installation of lighting equipment for 100 passenger coaches	6,000,000
6.	Replacement with bridges to carry 15 tons axle load	52,478,000
7.	Procurement and laying of concrete sleepers	27,000,000 *(6,750,000)
8.	Signalling and interlocking equipment	29,850,000
9.	Telecommunications	5,309,000
10.	Tokenless block working	2,437,000
11.	Changing over to high tension system and installation of new electrical equipment	5,060,000
12.	Replacement of old 50 - 60 lb. rails by ordinary and long welded 80 lb.	49,855,000 *(116,525,000)
13.	Mechanized equipment for track and bridge maintenance	13,475,000
14.	Acquisition of equipment for laboratory	1,500,000
15.	Modernization and extension of permanent way depot	4,717,000
16.	Extension and construction of sidings	15,310,000
17.	Station yard remodelling	22,363,000
18.	Expansion and modernizing of Makkasan Workshop, Bangkok and Bang Sue depot	51,235,000
19.	Staff quarters	41,853,000
20.	Office buildings	34,440,000
21.	Service station for fuel and lubricant	1,707,000
22.	Machines and mechanical equipments for district workshop	2,597,000
23.	Improvement of Maeklong Line	3,394,000 *(4,900,000)
24.	Reserve for miscellaneous investment	35,000,000
25.	Contingencies 2.66%	38,492,000
		1,486,116,000 *(128,175,000)

表 - 4 新線建設の調査計画

No.	Name of Project	Total (Baht)
1.	Klong Sip Kao - Ban Phachi Cut-off Survey Project	1,559,000
2.	Bua Yai - Roi Et - Mukdahan - Nakhon Phanom Line Survey Project	2,700,000
3.	Re-Route of Den Chai - Chiang Mai Line Survey Project	4,000,000
4.	Economic Survey for Chachoengsao - Laem Chabang - Sattahip Line - Sattahip Line Project	2,500,000
		10,759,000

表 - 5 第2次計画未了の継続計画

No.	Name of Project	Total (Baht)
1.	54 diesel locomotives and spare parts	388,854,000
2.	28 sets diesel railcar	8,674,000
3.	36 passenger coaches	10,530,000
4.	30 bogie hopper wagons and 2 brake vans with ballast grader	12,000,000
5.	Station yard remodelling	40,200,000
6.	4 sets Macklong diesel railcar	1,956,000
		462,214,000

#### 4. 第3次計画における土木部門の内容とその進捗状況

前記の第3次計画のうち、今回のプロジェクトに直接関連性の深い土木部門、特にそのうちでも軌道及び橋梁関係について、計画の内容とその進捗状況をみると以下のとおりである。なお土木部門とは、表-3におけるⅡ6～Ⅱ20に相当している。

##### (1) 橋梁の架け替え

列車荷重の増大およびスピードアップに対処するための計画であり、特に木橋を永久構造物（主として鋼橋又はコンクリート橋）化することをあげている。すなわち鋼橋あるいはコンクリート橋化を118橋計画し、これまでに完了したもの02橋、工事中のもの21橋、合計83橋で進捗率としては70%となっている。

これらの橋梁は大半が、スパン20m程度のもので、鋼橋についてはタイ国鉄内で発生した材料等をうまく組合わせて再利用しているようである。また、コンクリート橋についても大半が自国の製品でまかなっている。なお製作、施工を含めて全て国鉄直営（Work-Shop）で実施しているようである。

##### (2) コンクリートマクラギ化

木製マクラギの減少と価格の高騰に対処するために1961年以來進めて来た課題であり、計画数量150,000本（延長100km相当）に対し、これまでに敷設完了したものは78,000本、製造総数110,000本（73%）となっている。これらの製造も国鉄のWork-Shopで実施されている。

##### (3) 重軌条化

当初計画では、50lbレールの60lbレール化が東線で100km、60lbレールの80lbレール化が南線及び東北線で312kmであり、東線においては、計画をすでに達成したが、80lbレールの入手が困難であったため、70lbレールに変更し、かつ完了延長も57kmにとどまっている。

以上、第3次5ヶ年計画の概要を紹介したが、タイ国鉄においては、きわめて真剣な態度でこれ等の計画達成に取り組んでおり、進捗状況も一部を除きほぼ順調に進んでいるようである。

#### 2-3 第4次5ヶ年計画の概要

1977年にスタートする第4次5ヶ年社会経済発展計画（以下第4次計画）については、目下計画策定中であり、今後タイ国政府で審議される予定であるが、この計画におけるタイ国鉄内の基本的な構想を紹介するとつぎのとおりである。

第4次計画の、土木部門では、営業路線関連で21項目052百万Baht、新線建設関連では、北線の一部建設等820百万Baht合計、1472百万Bahtの投資を予定しているようである。これは第3次計画の土木部門の投資額、366百万Baht（営業路線改良355百万

Baht, 新線建設関連 11 百万 Baht) に比べると非常に多額となっている。これらの投資計画においては、一応のプライオリティを持っており、トッププライオリティの計画についてみると、301 百万 Baht となっており、第3次計画とほぼ同額となっている。これらのトッププライオリティの計画内訳は、大半が第3次計画の延長であり、主要項目は、

(1) 重軌条化

(2) コンクリートマクラギ化

(3) 木橋の架け替え

(4) 鋼橋の補強又は架け替え

となっている。

すなわちタイ国鉄の意向は、列車荷重の増大に対処しかつスピードアップを図るために、軌道を強化することにあることが明確に理解出来る。

さらに、土木部門以外の計画(案)を含めた投資計画のうちトッププライオリティのものについて合計すると、1,282 百万 Baht となっており、これらは、第3次計画の営業路線改良費 1,486 百万 Baht よりも小さくなっている。

すなわち、タイ国鉄では、今回の調査の目的である鋼橋の補強又は架け替え計画を含む、トッププライオリティの計画は、第4次計画として政府より承認が得られ、実施に移し得ることは確実であろうとの見方をしている。

反面、資金調達についてみると、第3次計画の実態(内貨及び外貨の比率)及び、2年前からタイ国鉄の収支が赤字に転向したことを考えあわせるならば、もちろん楽観はできないようである。

## 2-4 本プロジェクトの概要

これまで紹介したように、タイ国鉄においては、第3次計画(実施中)及び、第4次計画(計画策定中)において、営業路線の軌道強化をトッププライオリティにあげて実施している。

本プロジェクトは第4次計画における軌道強化の一環の「鋼橋の補強又は架け替え計画」であるが、ここでその内容を紹介しておく。

現在実施されている第3次5ヶ年計画(1972年~1976年)の終りの年1976年には、タイ国鉄内の営業路線上の鋼橋の総数は1388橋となり、このうち544橋は、15 ton標準荷重を通し得るものとなる。

残り844橋については、11 ton標準荷重のままの設計である。これらの路線別の内訳は表-6に示すとおりである。

タイ国鉄における全ての橋梁は、当初11 ton荷重で建設されたものであるが、1976年末までに、このうちの544橋のみが15 ton荷重に耐え得る橋梁に架け替え完了となる。

この架け替え作業は、すでに第2次世界大戦後から開始されている。

しかし、11 ton 耐荷橋梁を全て15 ton 耐荷橋梁に架け替えるためには、9 億 Baht 以上の費用を必要とし、その実施期間は30年以上が必要であり、これを完全に実施するのは非常に困難であろうと予想した。

一方、英国のUKRAS (United Kingdom Railway Advisory Service) の調査団は、1972年に、タイ国鉄道の鋼橋について全橋調査を実施し、タイ国鉄における橋梁の設計荷重は、15 ton 標準荷重(図-3)は必要でなく最適荷重として、軸重13.75 ton ~ 14 ton 荷重(これは11 ton 標準荷重とほぼ同等である)で十分であり、既存の11 ton 耐荷橋梁の大半は、軸重13.75 ton、ケン引荷重4 t/mの機関車を80 km ~ 90 km/h のスピードで通し得るであろうと勧告した。

しかしながら調査の結果、著しく弱小な橋梁16橋があり早急に架け替えが必要となった。この架け替えの必要な16橋はすでに1972年~1976年の第3次計画でプログラムに組み込まれている。

上記の架け替えの必要な橋梁に加えて、種々の路線に補強を必要とする214橋の老朽化した橋梁があり、これらの橋梁の改良が今回のプロジェクトとなっている。

路線別、スパン別に補強の必要な橋梁を示すと表-7のとおりである。

さしあたり、これら214の老朽化した橋は、すべて仮支保工を設けて、速度制限を除いているが、補強設計が急務となっている。

また、214橋をタイプ及びスパン別に分類すると表-8に示すとおりである。この表によれば、タイプ及びスパンの分類が22種類であるが構造形式を細分すると51種類に分類される。この詳細は第3章で述べる。

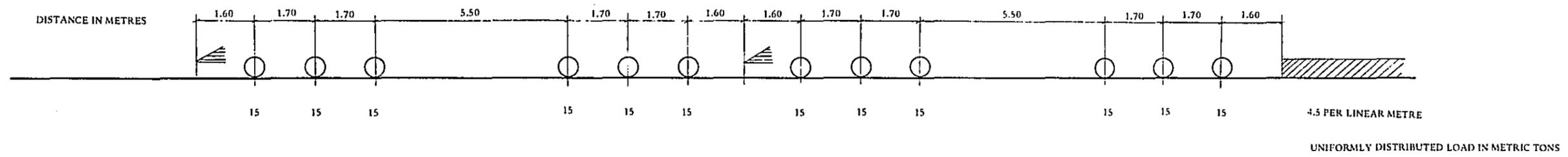


图-3 15 Ton Loading

表 - 6 路線別鋼橋内訳

Line	Bridges capable of carrying 15 tons standard loading (TS15)			Bridges capable of carrying 11 tons standard loading (TS11, DL13.75 or DL14)		
	Number of bridges	Number of spans	Total length, m	Number of bridges	Number of spans	Total length, m
Northern	142	372	5,323	153	333	3,120
Eastern	25	27	293	59	95	1,931
Northeastern	177	269	2,934	142	262	4,011
Total	544	1,113	13,738	844	1,622	20,523

表 - 7 補強対象橋スパン・路線分類

Span length (m)	Number of spans needed to be strengthened in various lines				Total
	Northern	Eastern	Northeastern	Southern	
15.01-25.00	1	7	3	34	45
25.01-30.00	19	24	29	27	99
30.01-45.00	-	-	-	12	12
45.01-60.00	2	5	7	28	42
60.01-80.00	-	1	6	9	16
Total	22	37	45	110	214

表-8 タイプ及びスパン別分類

Span Length (m)	Number of Spans By Type of Steel Bridges			
	Deck Plate	Through Plate	Through Truss	Deck Truss
1 6.0 0		1		
1 7.5 0	1			
2 0.0 0		8		
2 0.7 5			8	
2 5.0 0	2	1	2 5	
2 5.5 0			1	
3 0.0 0			6 7	1
3 1.4 0			2	
3 1.7 0			3	
3 3.5 2			1	
3 5.0 0			2 7	
4 0.0 0			9	
4 5.0 0			9	
4 8.0 0			2	
5 0.0 0			2 6	
6 0.0 0			5	
6 5.0 0			2	
7 0.0 0			5	
8 0.0 0			8	
	3	1 0	2 0 0	1

## 第3章 現地橋梁調査

### 3-1 調査の目的と概要

事前調査に於ける現地橋梁調査は次のような事項について行なった。

- (1) 各地方線区に於ける橋梁の架設環境の調査。
- (2) 構造の構造ディテールを調査と、補強および補修設計の概略の検討。
- (3) 橋梁の変状の程度および架設状況の調査と、補修工法の概略の検討。
- (4) タイ国鉄で保管されている本調査の対象橋梁の設計図の照合。
- (5) 本調査に於ける補強、補修設計の参考の為の補強、補修の実施済みの橋梁の調査

以上の項目について、図-4及び表-9に示すように、各線、数橋あて調査を行った。

### 3-2 各線に於ける橋梁の変状状況

#### 1) 北線および東北線の橋梁について

北線ではNakhon Sawan 附近、東北線ではKhon Kaen, AyuttayaおよびBangkok 附近の橋梁について調査した。

これらの橋梁については、塗装の保守はよく行なわれており、経年による腐蝕は、比較的少ない。枕木に接している、縦桁上のフランジ上面や、フランジの縁部には写真-1のように欠食している箇所がみられた。また、上フランジ部は、列車から落下する汚物のために、写真-2のように腐蝕しているものがあり、一部には同じ原因によって、腹板および下フランジが欠食しているものがあった。

縦桁と横桁の連結部のリベットで、リベット本数が不足しているため疲労により弛緩しているものがあった。写真-3で、リベット周辺にサビを生じているものが弛緩しているリベットであり、写真-5のように更に進行して破断しているものもあった。また、同じ連結部で腹板を連結している部分のリベットにも弛んでいるものがあった。写真-4で、連結アングルの縁部にサビを生じている部分が弛んでいる箇所である。床組の主部材には、亀裂などの変状はみられなかった。

主構の下横桁は一般に断面が不足しており、かつ、吊材のないものもあるので、列車走行時の振動で、連結リベットがゆるんでいるものがみうけられた(写真-6)。同じように、縦桁の支材の連結リベットにも弛緩しているものがあった。

主構は比較的健全で、特に変状はみうけられなかった。Ayuttayu附近に架設してある経年80年の英国製のトラスで、各部材の腐蝕も著しく、又斜材のクサビの弛んでいるものがあった(写真-7)。

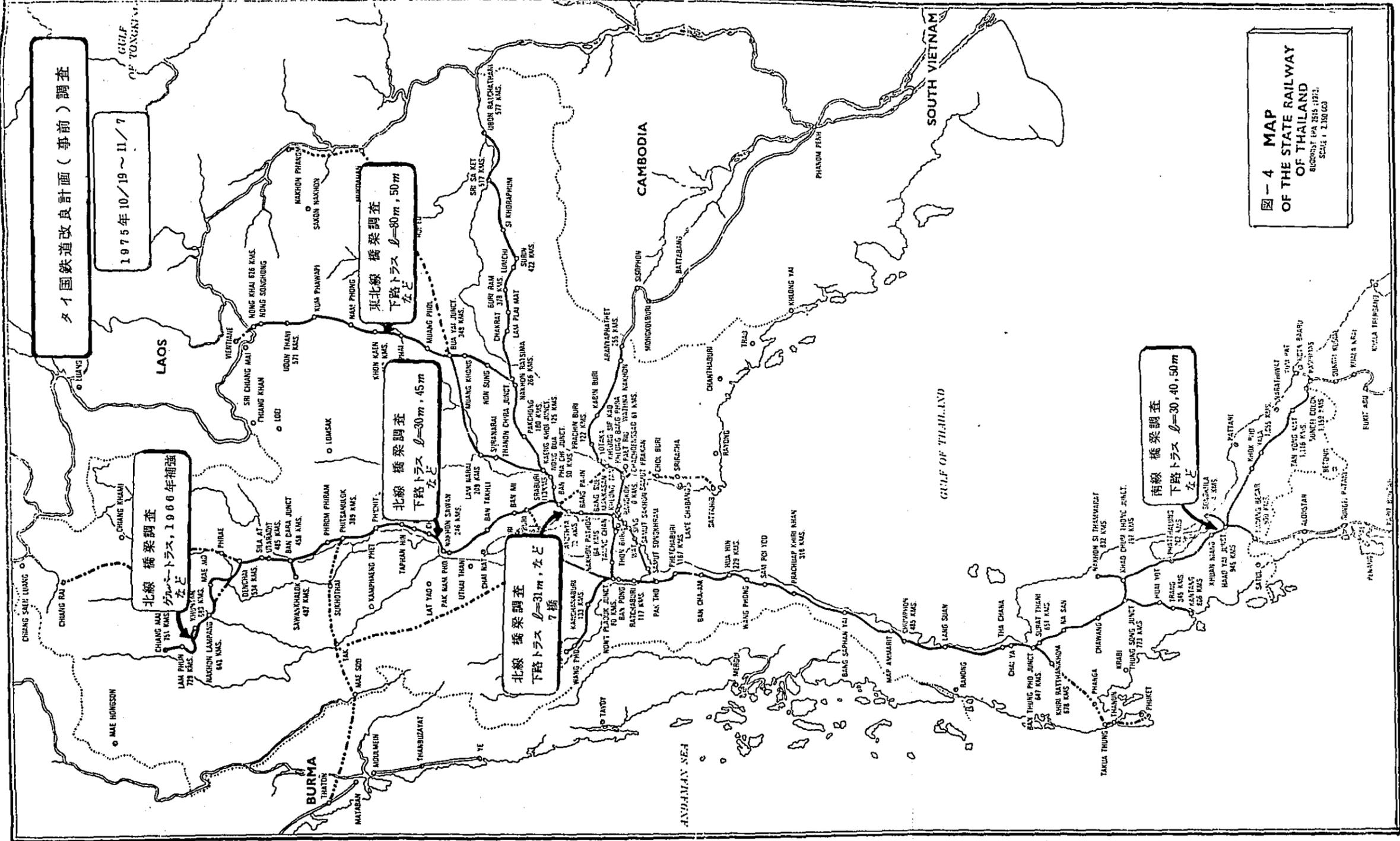


図-4 MAP OF THE STATE RAILWAY OF THAILAND  
 BUREAU OF RAILWAYS, BANGKOK  
 SCALE: 1:250,000

表-9 事前調査に於ける現地調査橋梁

線別	地区	位置	構造	支問	製		主な変状
					メーカー	年度	
北線	Bangkok	1.643	下路トラス	3.3.5.2	Dayde'	1923	横桁フランジ欠食, 下横構弛緩
〃	〃	4.216	〃	3.0.0.0	不明	不明	
〃	Ayutthaya	70.860	〃	3.1.7.0	McLelland	1894	横桁の欠食, 連結リベット弛緩
〃	Nakhon Sawan	249.181	〃	3.0.0.0	Dayde'	1927	縦桁連結リベット弛緩
〃	〃	263.335	〃	3.0.0.0	〃	〃	〃
〃	〃	265.200	〃	3.0.0.0	De Vries Robbe	不明	〃
東北線	Khon Kaen	441.667	〃	8.0.0.0	Dayde'	1929	縦桁連結リベット弛緩
〃	〃	443.442	〃	5.0.0.0	〃	1929	〃
南線	Hat-yai 以北	908.031	〃	2.5.0.0	〃	1928	横桁欠食
〃	〃	910.652	〃	4.0.0.0	Cleveland	1920	〃
〃	〃	925.165	〃	8.0.0.0	〃	〃	〃
〃	〃	929.903	〃	3.0.0.0	〃	〃	〃
〃	Hat-yai 以南	930.931	〃	6.0.0.0	〃	1924	横桁欠食
〃	〃	931.066	〃	2.5.0.0	〃	1920	〃
〃	Hat-yai (東線)	944.409	〃	3.0.0.0	〃	1920	横桁下フランジ欠食
〃	〃 (Song khla)	932.781	〃	4.8.0.0	〃	1920	〃
北線	Khun Tan	671.808	上路トラス		横河・天林組	1906	補強, 補修した橋梁

Nakhon Sawan 附近で、支間 30m の Dayde' 製のトラスで、タイ国鉄で補強設計・施工したものがあつた。写真-8 のように、端柱には溝形鋼をリベットで添加し、連結部は、高力ボルトによって補強されている。補強方法などについては、本調査で更に詳しく調べる必要がある。

また、Khun Tan 附近にある、大規模なゲルバー、上路トラスで、1966 年に補強されたものがあり、補強方法、工事の施工方法、などについて、現地調査を行った。(写真-9)

## 2) 南線の橋梁について

南線は、Hat-yai を中心に、Hat-yai の北方、Hat-yai からマレーシア国境の Padan Besar まで、および Songkhla 方面の橋梁について調査した。南線は、北線、東北線に比較して、湿度が高い環境にあり、腐蝕している橋桁が多数あつた。特に横桁では、写真-9 のように腹板に孔が生じているものが多数見受けられた。欠食により生じた孔に板を当てて補強したものがあつたが、この補修した板も再び腐蝕しているものがあつた。

また、横桁の下フランジは、写真-10 のように腹板下端の欠食、フランジ山形鋼や、リベット頭の欠食しているものが多数あつた。写真-12 は特に欠食の著しいものである。

多湿のため、列車の煤煙の影響を受けやすく、写真-11 のように、橋門構に欠食孔の生じているものがあつた。

その他、リベットの弛緩などは、北線、東北線と同じような変状が見られたが、主構には、特に著しい変状は見受けられなかつた。

写真-13 は Hat-yai 附近の調査対象橋梁で、強度不足のため、ステーキングで支持されている。枕木サドルで仮受けしているものはこの他多数あり、また、写真-14 は Hat-yai 附近で数多く見受けられた木橋で、これらは、1981 年までに、鋼または、コンクリート橋に架替予定と言う事であつた。

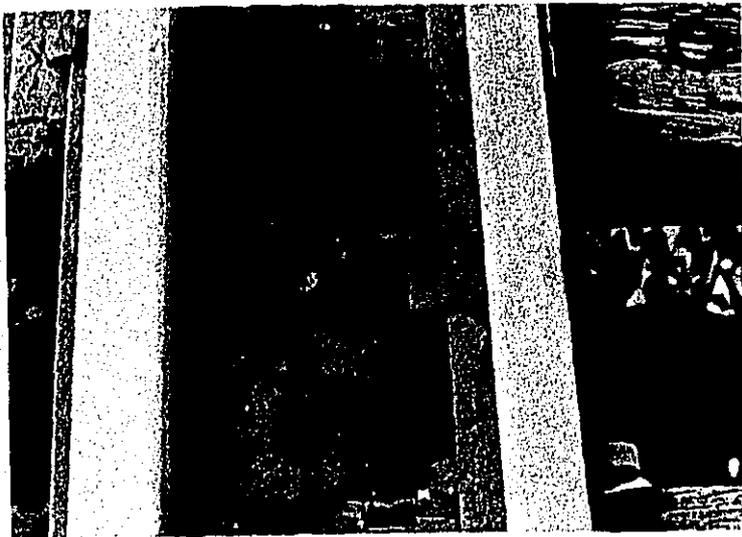


写真-1 縦桁フランジの欠食

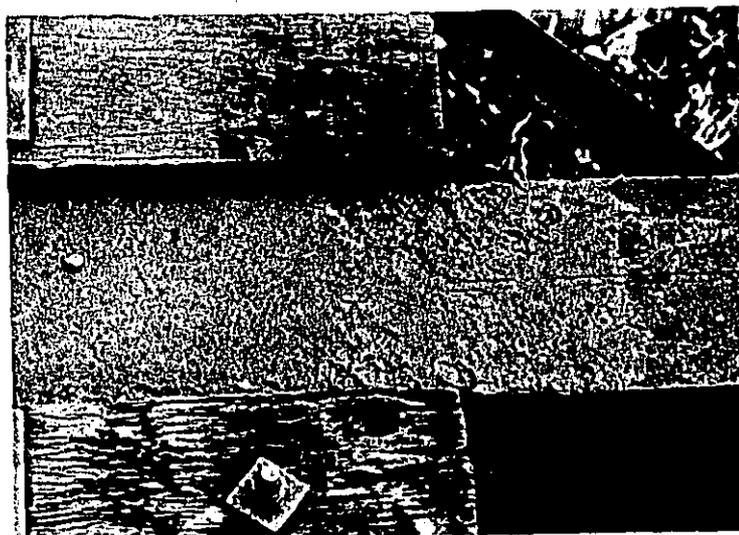


写真-2 横桁上フランジの欠食

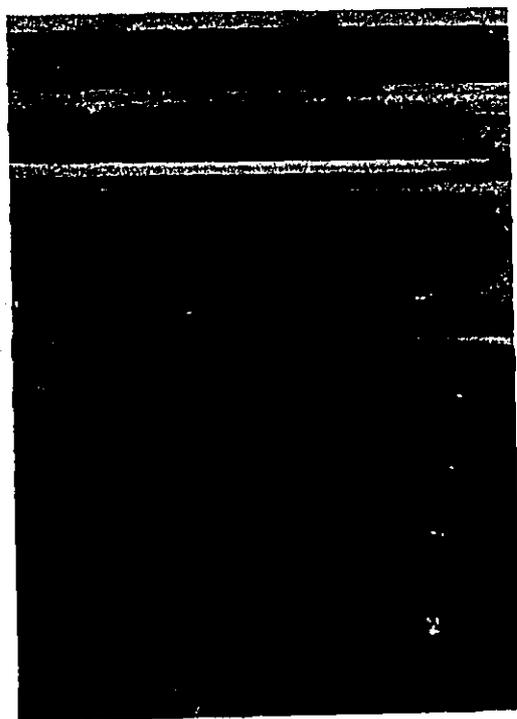


写真-3 連結リベットの弛み

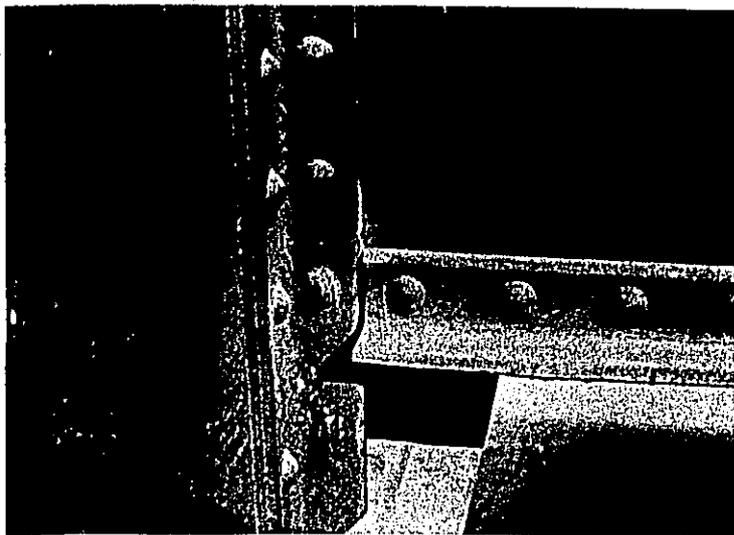


写真-4 連結リベットの弛み



写真-5 疲労により破断したリベット

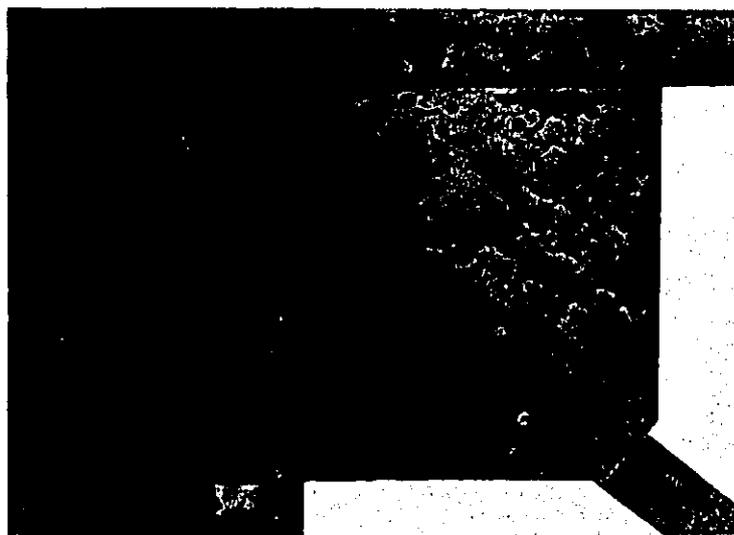


写真-6 下横構連結リベットの弛み

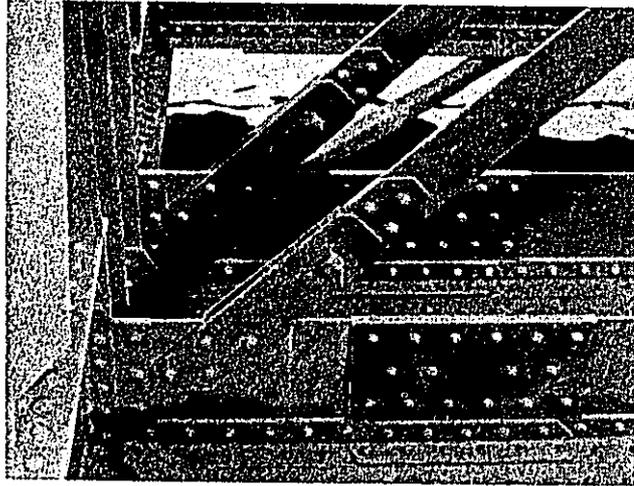


写真-7 1894年英国製のトラス（斜材クサビの弛み）

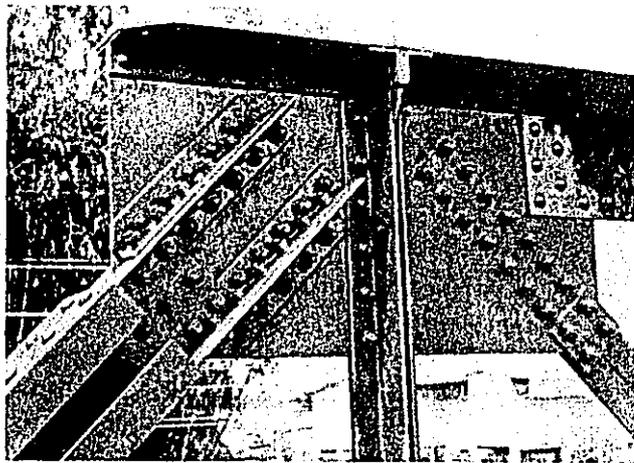


写真-8 タイ国鉄で補強したトラス（Nakhon Sawan 附近）

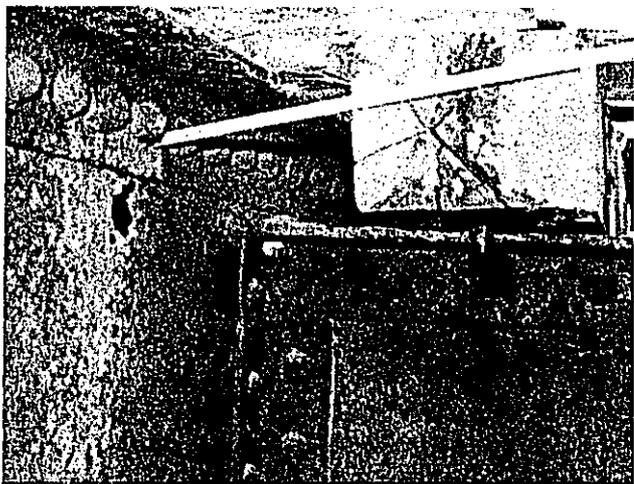


写真-9 横桁の版板に生じた欠食孔

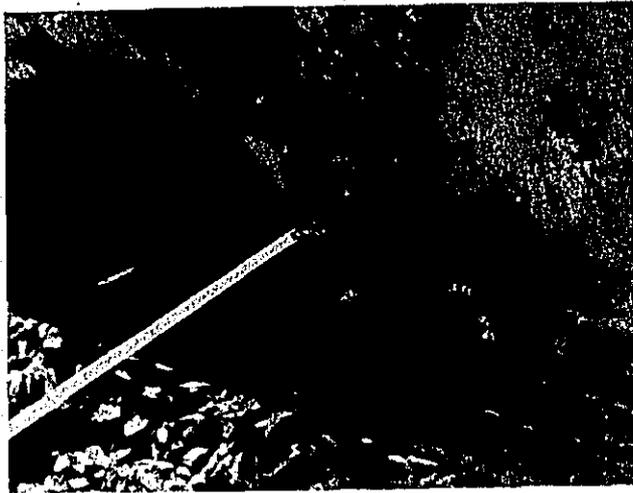


写真-10 横桁下フランジの欠食



写真-11 橋門構に生じた欠食孔



写真-12 端横桁下フランジの欠食

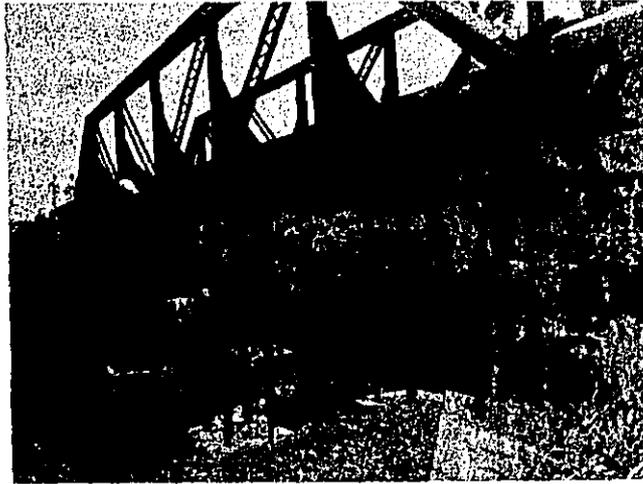


写真-13 強度不足のためステージ  
で支持した橋梁



写真-14 南線に多数ある木橋

### 3-3 設計図面について

- 1) 本調査の対象橋梁で、タイ国鉄で保管されている設計図面は、表-10のとおりである。  
50種類の形式のうち、21種類の設計図は、ほぼ完全で、補強及び補修の設計のために使用することができる。残りの29種類は、部分的に図面があるが不完全であるものや、あるいは、全く設計図がないものである。
- 2) 上で述べた設計図の不備な29種類の橋梁については、1970年に予定している本調査までに、タイ国鉄側で、橋梁を実測し、補強および補修設計に必要な程度の詳しさの設計図を作成することにした。

この設計図作成のための、現場実測の方法、設計図の作図方法などについて、タイ国鉄・技術者に示した。

表一 1 0 本調査対象橋梁形式別一覽表

No	支 間	TYPE	製 作		設 計 図			No	支 間	TYPE	製 作		設 計 図		
			メ	カ	年 度	図面枚数	完全				不完全	なし	メ	カ	年 度
1	1600	TP	不	明	不	明	2	3500	TT	De Vries Robbe	1920	8	0	0	0
2	1750	DP	〃	〃	〃	〃	1	3500	〃	Daye	1923	4	0	0	
3	2000	TP	Cleveland	1920	0	0	28	3500	〃	〃	1929	3	0	0	
4	2000	TP	Daye	1927	0	0	29	3500	〃	Japanese Daye	1933	3	0	0	
5	2075	TT	不	明	0	0	30	4000	〃	Daye	1923	1	0	0	
6	2500	〃	Cleveland	1913	0	0	31	4000	〃	〃	1927	1	0	0	
7	2500	〃	〃	1920	0	0	32	4000	〃	〃	1928	5	0	0	
8	2500	DP	〃	〃	0	0	33	4000	〃	Cleveland	1920	3	0	0	
9	2500	TT	Daye	1928	0	0	34	4000	〃	不 明	不 明	6	0	0	
10	2500	〃	〃	1923	0	0	35	4500	〃	De Vries Robbe	〃	10	0	0	
11	2500	〃	不	明	0	0	36	4500	〃	Cleveland	1914	5	0	0	
12	2500	〃	McLelland	1895	0	0	37	4500	〃	〃	1920	5	0	0	
13	2500	〃	〃	〃	0	0	38	4800	〃	〃	〃	1	0	0	
14 A	3000	〃	De Vries Robbe	1920	0	0	39	5000	〃	De Vries Robbe	不 明	12	0	0	
15	3000	〃	Daye	1923	0	0	40	5000	〃	Cleveland	1920	8	0	0	
16	3000	〃	Cleveland	1910	0	0	41	5000	〃	〃	1914	1	0	0	
17	3000	〃	〃	1914	0	0	42	5000	〃	〃	1920	3	0	0	
18	3000	〃	〃	1920	0	0	43	5000	〃	Daye	1923	16	0	0	
19	3000	〃	〃	1924	0	0	44	6000	〃	Cleveland	1914	7	0	0	
20	3000	DT	不	明	0	0	45	6500	〃	〃	〃	1	0	0	
21	3140	TT	不	明	0	0	46	6500	〃	〃	〃	1	0	0	
22	3170	〃	McLelland	1894	0	0	47	7000	〃	〃	〃	5	0	0	
23	3352	〃	Daye	1923	0	0	48	8000	〃	〃	1920	1	0	0	
24	3500	〃	Cleveland	1915	0	0	49	8000	〃	〃	1920	1	0	0	
25	3500	〃	〃	1920	0	0	50	8000	〃	Daye	1927	1	0	0	
							計	479	21	11	18				

注 : TT : Through Truss DP : Deck Plate Girder  
DT : Deck Truss TP : Through Plate Girder

## 第4章 資料等調査

### 4-1 資料等調査の概要

この調査の目的は、すでになされたUKRASの報告書で指摘された214橋について、技術的側面から、補修、補強の具体的方法を提示することにある。

したがって今回の事前調査は、第3章で述べた現地橋梁調査を中心に実施した。資料等調査についても、これら214橋の設計図等の整備状況を把握するための調査が中心となった。

しかし、この調査のもう一つの重要な側面として、タイ国鉄は、本調査レポートに1977年からスタートする第4次5ヶ年計画の策定に資する資料と同時に、この計画の実施に有効な資料となるような報告書を期待しているので、上記の技術的な側面の外に、この計画にかかる工費をある程度明確に算定する必要がある。

したがって、これらの観点から工費の算定に必要な単価、技術力等の資料収集にも努めた。

一方、タイ国鉄における本プロジェクトの背景、位置づけを理解する上から、前記、第2章で述べたように、現在、案案作りが進められている第4次5ヶ年計画の内容及び第3次5ヶ年計画の進捗状況等についても調査した。

### 4-2 収集資料の概要と解説

今回の調査において収集し得た資料は、巻末の資料リストに示すとおりであるが、ここでは、今後の本調査の参考に供し得るように、個々の資料の概要について若干の解説をする。

#### 1) タイ国鉄道の概要を示す資料

最も総括的にタイ国鉄の概要を示すものは、資料版23の「1974-Information Booklet」である。

これにより、タイ国鉄の1974年における施設の概要等を知ることができる。

さらに、上記の資料から、旅客及び貨物輸送について路線別に整理したのが、資料版8、及び資料版19である。これ等の資料は、本プロジェクトにおける投資のプライオリティーを判断する目的から作成したものであるが、タイ国鉄の現状は、施工順序等の具体的な構想は持っておらず、本調査の結果を待っているようである。

すなわち第4次5ヶ年計画における、5ヶ年間で、214橋の全てを改良することが重要であって、どこを先行させるかは、むしろ今後の調査により施工方法から決めて支障がないとの考え方をもっているようである。

この資料をみると、旅客輸送については、北線と南線が夫々約4割を輸送しており、特にここ数年間の南線の伸びが大きいのが目立つ。

また、貨物輸送については、バンコック港に関連する貨物の比重が高くなっており、一方、

北線の比重が低下しているようである。

## 2.) タイ国鉄道改良計画の概要を示す資料

タイ国鉄道改良計画については、すでに第2章で紹介したので、ここでは関連の資料名を紹介する。

① State Railway of Thailand Investment Program 1972～1976(April 25, 1972)資料№7。

これは第3次5ヶ年計画の計画書である。

② State Railway of Thailand Civil Engineering Department Investment Program 1972～1976 資料№8。

これは①のうちCivil Engineering Departmentに係るものについての計画とその進捗の状況を示したものである。

③ Future Investment Program 1977～1981 資料№14

これは目下策定中の第4次5ヶ年計画のうちCivil Engineering Departmentに係るものと抜粋整理したものである。

今回の調査にかかる改良に要する費用は、№4でStrengthening and/or Replacement of Steel Bridgesとして8,300万Baht(うち直接関連費用は7,800万Baht)を計上している。

## 3.) タイ国における鋼橋に係る技術水準を示す資料

タイ国鉄を始めとするタイ国の鋼橋製作及び架設に関する技術水準を知ることは、改良計画に要する予算を算定する上で欠くことのできない事項である。そのため事前調査では、先ずタイ国内における鋼橋製作架設に係る過去の事例を調べた。

ところがタイ国内において鋼橋は、タイ国鉄以外には、ほとんど存在しない。

したがってタイ国鉄における事例は、即タイ国における事例ということになり、タイ国鉄の橋梁工場(Work-Shop)の事例について調査した。その結果は、資料№10及び11のとおりである。

すなわち1973～1975の3年間で、45スパン、660トンの鋼橋(ほとんどがThrough Plate Girder Type)を独力で製作、架設している。

こうした実績と工場の施設の実態からも、その技術水準は比較的に高いものと判断され、この工場を有効に活用するかいなかは、今回の改良計画の予算の算定に大きく影響すると考えられる。

また、タイ国鉄の関係者の説明によると、民間企業がこの改良計画の工事を請負った場合でも、加工組立等の分野においてこの工場(タイ国鉄Work-Shop)を活用することは規定の上からも可能とのことである。

なお、トラスについて独力で製作、架設した事例はない。タイ国鉄の3-Viaducts

(1969年に実施)の事例は大規模であるがこれは、技術指導を日本国有鉄道が、又、設計・製作及び施工は、三井物産、大林組、及び横河橋梁が実施したものである。

すなわち部材の加工・小組立を日本国内で施工した後、タイ国へ輸送し、現地での架設にあたっては、日本の建設会社の技術者3名(うち1名常駐)と、その下請の日系企業の技術者2名が技術指導を行なった。

また、実作業には、熟練労働者を含めてタイ国労働者があっており、タイ国鉄からも、現場監督を出したようである。

この事例における詳細は、作業日報を含めタイ国鉄職員のチャティ氏が保管している。

また、当時日本人技術者として、工事に参加した、タイ大林組、植田 泰 氏からもほぼ同様な情報を得た。

また、鋼橋などの鋼構造物の製作、架設に関する技術を取得出来る可能性をもった、作業員はタイ国内でほぼ供給出来るものと考えられる。さらに技術者についても、今回の改良計画が5カ年にわたって施工されることを考えるならば、前半でタイ国鉄の技術者を養成し、後半の施工にあたっては、これらの養成された技術者をあてることも十分可能と考えられる。

#### 4.) 工賃算定のための資料

今回の調査の趣旨が第4次5ヶ年計画の策定のための資料を提供することにあるところから改良計画の遂行に要する工賃を算定することも重要である。

しかし、工賃を算定するということは、単に、補修・補強あるいは取り替えの設計をいかにするかにとどまらず、その製作、あるいは現場施工を含めて総合的な検討が必要となり、タイ国における技術、経済、社会事情等広範囲にわたる情報の収集が要求される。

このため、今回の調査では、まず資材及び労務の単価についても調査した。

この結果は、わが国における「積算資料」に相当するようなデータはなく、不十分な資料のみを入手し得たにすぎない。また資料版12は、タイ国鉄の工場における労賃の実態を示すものである。

次に、技術水準の場合と同様最近における事例を調査した。

その結果、タイ国鉄の工場での事例として、資料版10-2を、また、タイ国鉄で施工した2橋の積算内訳書の事例として資料版20を入手した。これらの資料については、今後の調査において施工の実態と詳細に、つきあわせて調べれば、有意義な資料となる。

また、3-Viaductsの事例については、具体的な資料は入手しなかったが、チャティ氏が積算内訳書及び作業日報を保管しているとのことなので、これを詳細に調べる必要もあろう。

一方で、タイ国における日系企業からの情報は、日本国内での事情との比較を念頭においているため、理解しやすく、今回の現地調査においては、前記の日系企業から有意義な情報を得た。

特に、タイ大林組の植田氏は、3-Viaductsにも関係した経験をふまえて、資料版21をまとめてくれると同時に、資料版22を提供してくれた。今後の調査においても、協力を求めれば、有効な情報が得られると思われる。

以上が、今回の事前調査で収集し得た工費の算定に関する資料であるが、工費算定にあたっては、

- ① タイ国鉄の工場を、いかに活用するか
- ② 施工にあたって、ギャングシステムを採用するのか
- ③ 打手返しによる施工の採用
- ④ 工場を活用する場合、工場まで持ちかえって作業するのか
- ⑤ 発生材の活用

等々、実際の施工にあたって採用する手法により、工費が大幅に変化するものと考えられる。したがって、本調査においては、こうした観点からの検討及び方針の決定が必要となろう。

さらに、こうしたタイ国内の事情を十分反映させるためにも、工費の算定にあたっては、タイ国鉄職員も作業に加わり、むしろ主体的にはタイ国鉄が行ない、日本側は、そのアドバイザーとしての立場にあるのが望ましいと思われる。

## 第5章 本調査の Scope of Work

本調査の Scope of Work は付録に示すように JICA, ESCAP および タイ国鉄との間でとりきめられた。次にその内容を述べる。

### 5-1 本調査の Scope of Work

- 1) UKRAS, ESCAP および 日本国鉄により今迄に作成された関連報告書を参考にしつゝ、対象となっている 214 橋の設計図および設計示方書を調べる。又、他にも関係のある資料を収集する。
- 2) 現場において橋梁を調査研究し、腐蝕や劣化の状況に応じて、補修方法を定めたり、設計荷重が低かったために弱い部材や継手部を 14t 標準荷重に見合うように補強もしくは取替える方法を決める。

14t 標準荷重（図-5 参照）に対して許容応力を超過する橋梁は 15t 標準荷重に耐えるよう補強するものとする。その場合、許容応力度の割増しを考慮してはならない。

補修や補強に用いる方法は溶接、リベット、高力ボルト締めなどを適宜選ぶものとする。

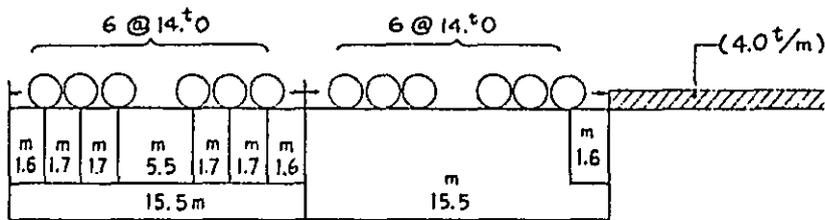


図-5 14 ton Loading Diagram

- 3) 該当する 214 橋の各型式について補修、補強の設計図を工事費の算定に必要な程度の詳しさを作成する。

このために代表的な構造型式と腐蝕状態の種々の組合わせに対して標準的な補修用図面と工事方法の示方書を用意する。

- 4) 若干の橋梁については補修、補強を実施できる程度の詳しさの設計図面を 3) に述べた標準的な工法図を利用して作成し、他の橋梁の工事用図面作成の必要が生じた場合の例として役立つようにする。
- 5) 各橋梁について個々に費用を算定した後、全橋梁の合計費用の概算を行なう。

- 6) 既に補強を行なった橋梁および新橋梁のいくつかに対し、タイ国鉄技術者の訓練のために機器を使って応力測定を行なう。
- 7) 1986年あるいはそれより早期に、橋梁のために列車の速度を制限することがないように、今も行なわれている木製橋梁の架け替えの工事計画を今回の鋼橋の補修、補強の工事計画に合わせて促進する。

#### 5-2 本調査団の構成と調査時期

本調査団は約8名から成り、1976年の1月ないし2月から始め、期間は60日以内とする。詳細の日程はタイ国鉄、ESCAPおよびJICAの間で更に打合せをして決めるものとするが、暫定的な作業日程の棒グラフは付録に示すとおりである。

#### 5-3 報 告 書

- 1) 英文報告書案を本調査の完了後、3ヶ月以内にタイ国鉄に10通、ESCAPに3通提出する。この報告書を受けたら、1ヶ月以内にタイ国鉄はJICAおよびESCAPと共にこれに目を通し、意見調整する。これが終わったら2ヶ月以内にJICAにより最終報告書を200通印刷し、配布のためにESCAPに送る。
- 2) 必要と認められた場合、報告書にタイ国鉄の橋梁課の増強の勧告を含めるものとし、このプロジェクトのために必要となった仕事増加および橋梁の保守、特にペンキ塗りに関する将来の適正化に対処する。

#### 5-4 タイ国鉄の協力

本調査を円滑かつ効果的に行なえるよう、次の便宜がタイ国鉄により提供されることをお願いする。

- 1) 本調査団がタイ国に持込む機器や材料に対し免税とする。
- 2) 本調査中、団員の移動を無料で行ない、事務室を提供する。
- 3) 調査中、事故、危険がないよう配慮する。
- 4) 調査期間中、団員と共に仕事に従事するタイ国鉄の技術者を指定する。
- 5) 調査団に必要な資料を用意し、これを日本に持ち帰ることを認める。
- 6) 橋梁技術や工費算定の経験がある職員をタイ国鉄から2、3人、訓練のために日本に送り、補修、補強のための図面作りなどの仕事に従事する。
- 7) 該当する橋梁中、28橋の設計図が無いか又は不完全なので、1976年1月に本調査団がタイ国に行くまでにタイ国鉄により作成し、調査に利用できるようにする。

これらの図面の詳細の程度や作成方法は事前調査団により、タイ国鉄の関係者に示した通りである。

## 第6章 事前調査のまとめと本調査に対する勧告

### 6-1 事前調査のまとめ

事前調査の結果をまとめるとつぎのとおりである。

- 1) 本調査団の仕事の範囲および最終報告書にもり込むべき内容およびその作成日程等についての概要をJIOA, ESCAPおよびタイ国鉄との間で確認し、Record of Discussionの形式にまとめたこれらの内容は巻末の付録に示すが、その要旨は次のとおりである。
  - ・ 本調査団は約8名で1976年の1月末ないし2月の始めに調査を開始し、最大60日滞在する。
  - ・ 対象とする橋梁はUKRASにより決められた214橋とする。
  - ・ これらに対する補強、補修の標準図を作る。
  - ・ 工費の概略値を算定する。
  - ・ 一部の橋梁については工事ができる様な詳細図および工法の示方書を作る。
  - ・ 本報告書は1976年10月に提出するが、その前に意見調整する。
  - ・ タイ国鉄の職員が2、3名、訓練を受けるのと報告書作成の協力のために日本に来る。
- 2) 北線、東北線、南線の各線について、各々数橋代表的な橋梁を調査した結果では、一般的に保守はよく、南線を除くと腐蝕の程度は余り著しくない。
- 3) フランス、ドイツ、イギリスから輸入したものが、主体であるが、構造細部は相当異なる。
- 4) 南線には可成りの数の木製橋梁があるので、これの架け替え計画を鋼橋の補修、補強計画に合わせて促進すべきである。
- 5) 橋梁の中には図面が無いものがあるので、本調査団が来るまでにある程度の詳細図をタイ国鉄の手で作っておく必要がある。
- 6) 橋梁の補修、補強を実施する場合のタイ国の技術陣容を概略調べた結果では、橋梁の補強部材は大部分外国で加工して輸入し、指導技術者が若干つけば、現場の取りつけ工事および少々の部材の加工はタイ国の業者の手で質、量ともにまかなえると考えられる。

### 6-2 本調査への勧告

本調査に対する勧告をまとめるとつぎの項があげられる。

- 1) 本調査団員が全員で同時に一橋を調査するには及ばず、2手に分けてもよいが、隣接した2橋梁とする方がよく、全く別動隊として分離しない方がよい。補修・補強の方法について常に緊密に連絡し合える方が能率がよいからである。
- 2) 腐蝕の甚しい橋梁は同一型式のものでも個々にある程度、詳しく調査する必要があるが、腐蝕が少なく、最初から設計荷重が低いために補強するものは、現橋の設計図面が完備して

いるならば、現場では図面と実橋とをある程度照合するのみで、あとは図面により仕事を進めるのが能率的である。

- 3) 腐蝕等の変状に対する補修の方法は、例えば床組部材など同一形状のものは、原則として、一橋の中で最も腐蝕の著しいものに合わせて、補修形状も同一寸法とするのがよい。
- 4) 相当強固な中間ベントで仮受けしているものがあるが、最終的にはこれは取り除くと考えて補強設計する。たゞし、補強工事の計画には当然これを利用すべきである。
- 5) 補強工事については一般に中間支承を作って死荷重応力を軽減して行なうかどうか補強部材の費用と仮受けの建設費とを勘案し、個々の橋梁毎に決めなければならない。
- 6) 近隣に同一形式の橋梁が多数ある場合には1橋のみ新橋梁と交換し、あとは打手返しに改良して架替えることができる。
- 7) いわゆるギャングシステムを採用して工事を進めるのが能率的であると考えられる。
- 8) タイ国鉄の橋梁工場は調査の結果、割合に能力があるので、契約方式にもよるが、利用を考えた方がよい。
- 9) 日本により1982年調査、補強したKhuntanの橋梁工事の様子を当時の担当者(タイ大林組の植田氏)から更に詳しく尋ねるのがよい。
- 10) タイ国の民間の鋼構造関係工場の技術力、生産能力および工事のための技術者や労務者の集め方について更に情報を得ることが必要であるが植田氏を通して得られる。
- 11) 工事に関連して、関係法律や税法を調べる必要がある。
- 12) 該当する橋梁が全国に分散しているので、バンコックのみでなく、地方の鋼構造関係の工場設備等を調査する必要がある。
- 13) タイ国鉄としては補強、補修の純技術的な詳細設計図や工法の知識も求めているが、一方、工事費の積算の精度を考えると、これに関係する要素で、不正確な要素は多数あるので、余り設計関係のみにとらわれ、他の要素の調査検討をおろそかにするとバランスを失うので、気をつける必要がある。
- 14) タイ国鉄の技術者の訓練を兼ねて応力測定を一部の橋梁で実施することになっている。タイ国鉄にも未使用の測定機があるが、日本から測定機および関係器具は一切用意して持って行くのがよい。
- 15) 現在のリベット構造をそのまま高力ボルトにとり換えることにより耐力の増加が可能であるかもしれないという考えがあるので、これに関して研究の要がある。
- 16) タイ国鉄では214橋の改良に優先順位を考えていないようであるが、少なくとも5年にわたって工事を続行するのであるからやはり重要度あるいは路線単位等から優先順位を決めるのがよい。

一部の橋梁については例として工事にそのまま使用できる様な詳細図と工事示方書の作成を考えているので、これは優先順位の高いものから選ぶのが合理的である。

- 17) 16)に述べた工事用の詳細図を作成する橋梁の数を確定していないが、これは予算と報告書作成の日程からも制限され得る。又、この種の図面は最終報告書に含ませず、別途、附属させる形式がよいと考えられる。

### 6-3 本調査計画(案)

前述の一連の事前調査から、本調査団の編成と予程日程について計画を立てると概略次のように考えられる。

#### 1.) 調査団の編成

本調査における現地作業は、次の事項に要約される。

- ① 214橋を個々に調査し、橋全体を把握し、老朽度の、腐蝕度を観察し測定する。
- ② 補強、補修又は架け替えを工事計画面から調査する。
- ③ 工費算定、施工方法等を計画するために資料を収集する。
- ④ 研修のために応力測定を実施する。(2~3橋についてのみ)
- ⑤ 本調査レポートの取りまとめ方針、等に関して打ち合わせる。

したがって現地に派遣する団員の構成は、つぎのように10名程度が必要と思われる。また班をA、B班の2班で編成し、現地調査を効率よく実施する必要があると思われる。

なお、班編成を示すと図-8のようになる。

つぎに国内作業の編成は、現地に派遣された調査団員の外にさらに、解析、設計、製図、施工計画、工費積算等の作業が伴うため、各班ともさらに4~5名の追加が必要となろう。

#### 調査団員編成(案)

団 長	総括、	1名
副団長	橋梁計画	1名
団 員	橋梁設計	4名
団 員	橋梁施工、積算	4名
団 員	業務調整	1名
		計11名

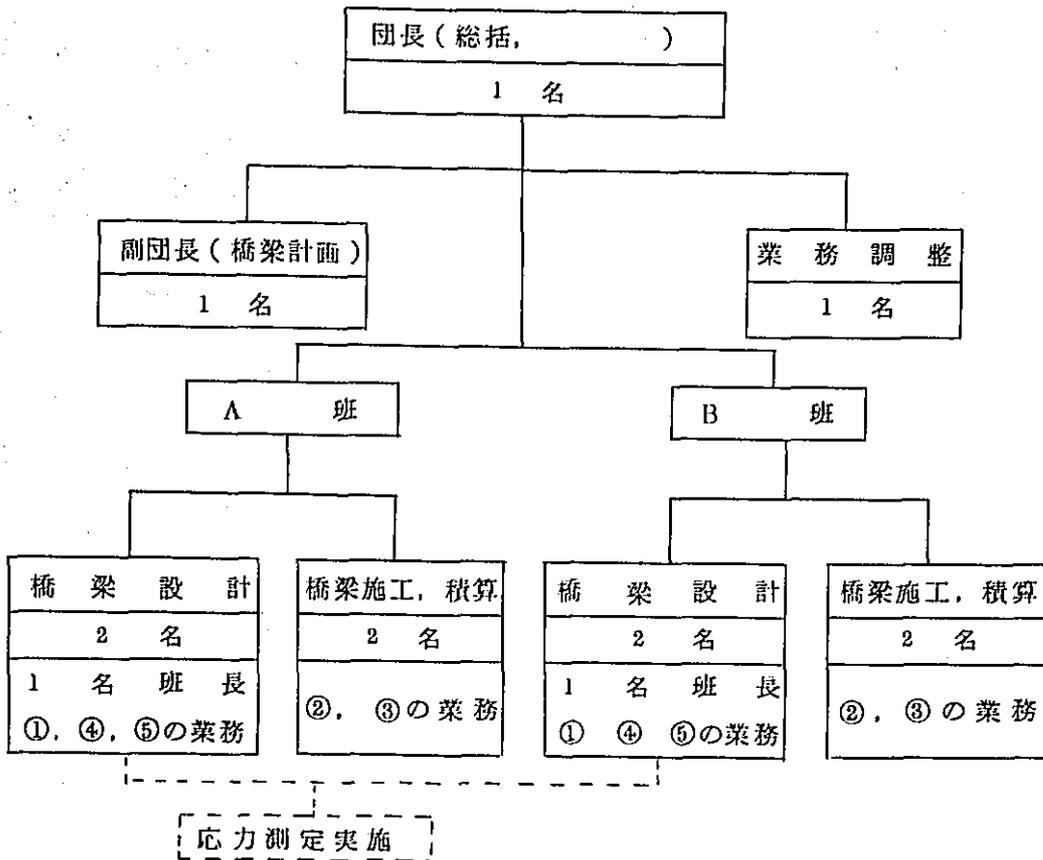


図-6 現地調査の班編成

2.) 調査の日程

調査の日程は、大きくつぎの3つに分けられる。

① 準備作業

準備作業は、調査計画、予備計算等、本プロジェクトを概略把握し、現地調査の実施上必要な予備知識と、デターシート、調査項目、調査の分担を決定しておく必要がある。

特に予備計算は、事前調査団が持ち帰った資料から、橋の構造形式を確認した上、予備計算を行ない、老朽度等との予備知識を持つことが必要であろう。

② 現地調査

調査対象の橋梁214橋について路線別の密度をみると、

区 間	延 長	橋 数	km/橋
南 線 ; Bangkok ~ Sungaikolok	1 1 5 9 km	1 1 0 橋	1 0.5 km/橋
北 線 ; Bangkok ~ Chang Mai	7 5 1 "	2 2 "	3 4 "

区 間	延 長	橋 数	km / 橋
東北線 ; Bangkok ~ Nong Khai	6 2 6 km	} 4 5 橋	2 0. 7 km / 橋
~ Ubon Ratchathani	5 7 7 〆		
東 線 ; Bangkok ~ Ananyaprahet	2 5 5 〆	3 7 〆	6. 9 〆
平 均	3 3 0 8 km	2 1 4 橋	1 5 km / 橋

となり、橋数においては南線が約50%をしめ、橋梁間隔は約1.5kmおきとなる。しかし、実際には、調査橋梁は数地域ごとにかなりまとまっている。

このため現地調査の実施方針は、主要都市を基地とし、寝台車及びトロリーカー（5名乗り、40km/h）を現地回りに活用すれば、移動はスムーズに行なえる。なおこれらはラウンドクルーザー等を含めて便宜供与でタイ国鉄が準備してくれる。

現地調査期間はA班、B班とも行動を共にし連絡、調整を必要とする。したがって、橋梁現場においては、A班、B班は個々の橋梁を調査することが、宿泊所等は同一とした方が望ましい。

つきに一日平均1班で、3橋程度の調査が実施可能と思われ、現地の稼働率を75%とすれば

$$(1) \text{ 橋梁調査所要日数} = \frac{214 \text{ 橋}}{3 \text{ 橋/日} \cdot \text{班} \times 2 \times 0.75} = 48 \text{ 日}$$

となる。この外に

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| (2) 初期及び最終時打合わせ      | 4 日 |
| (3) 応力測定指導           | 5 日 |
| (4) 工費算定のための資料収集及び整理 | 5 日 |

が必要と考えられ、80日程度が必要と考えられる。

### 3.) 国内作業

国内作業の項目は、

- ① 現橋の強度判定のための解析
- ② 補修、補強、架け替え橋の設計
- ③ 上記設計に基づく施工計画、工費概算
- ④ 報告書の作成

とがある。これらの詳細は現地を詳細に調査した後でないと決定出来ないが、今回の調査結果では、補修や架け替え橋は少なく、補強に該当するものが大半であると考えられる。設計の実施にあたっては、さらに、タイ国側と施工方法等を詳細に打合わせに行く必要があるが、この作業には、2~3名のカウンターパートが共同作業をすることになっている。したがって少なくとも現地調査完了時にタイ国と報告書の取まとめ方針について十分打合わせを行なう必要がある。

以上、本調査の日程について述べたがこれをまとめると表-11のような工程計画になる。

表-111 調査日程(案)

昭和51年

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
事前準備	----- ----- ----- □									
現地作業	調査計画(班編成など)									
	準備作業(作業スケジュール, データシート作成)									
	予備計算(概略構造計算)									
	出発準備(資機材梱包)									
	団長(総括) 1名 副団長(橋梁計画) 1名 団員(業務調整) 1名 〃(橋梁設計) 4名 〃(橋梁施工, 積算) 4名 (報告書説明)	— — — — —	— — — — —	— — — — —				Draft		
国内作業	解析(強度計算, 補強計算)									
	設計(補強図, 架け巻え橋図)									
	施工計画, 積算(施工図, 工費)									
	報告書説明(Draft Final) 報告書作成(Draft Final)							Draft Draft		Final Final

## 参 考 資 料

1. Record of Discussion
2. 調査対象橋梁リスト
3. 収集資料リスト

## 1. Record of Discussion

Summary record of discussion between the Japanese pre-survey team, the State Railway of Thailand (R.S.R.) and the ESCAP, on the sub-project of strengthening and/or replacement of steel bridges on the State Railway of Thailand (R.S.R.) for Trans-Asian Railway Project-(RAS/72/160)

### I Purpose

The purpose of despatching by the Japan International Cooperation Agency (JICA) of a four-member pre-survey team headed by Dr. H. ABE in response to the request of R.S.R. through the ESCAP, was the following:

- a) Study general conditions on the R.S.R. and its relative programmes in connection with the Government of Thailand's Fourth Five Year Plan, together with other related studies made by UKRAS, ESCAP and the JNR.
- b) Obtain essential information on bridges both from available plans and drawings as well as from site inspection of typical types by spans that were involved.
- c) Determine the strength and composition of the main team that would be despatched, draw up the scope of works for it and its schedule.

After the team had studied the drawings of the 214 bridges involved at the R.S.R.'s offices, site inspections of representative types were made on the Northern, North eastern and Southern lines. Based on the results of investigations in the main R.S.R.'s offices and inspections in the field, the following scope of work was drawn up.

### II Scope of Work for the Main Survey Team

- 1) To review drawings and specifications of the 214 spans of steel bridges as per attached list including reports prepared by UKRAS, ESCAP and JNR in this context and collect all relevant data.
- 2) Site inspection and study of the bridges to determine repair requirements based on corrosion/deterioration and on strengthening and/or replacement of weak members/joints of truss bridges due to low original design loadings which are insufficient for the loading of 14 tons as per attached drawing.

Bridges which are overstressed by 14 units of the loading shall be strengthened to be capable of carrying 15 units of the loading shown in the attached drawings. There should be no increase of allowable stresses in the design. Methods to be adopted for repairs and strengthening viz. a) welding b) riveting and c) bolting with high strength bolt are to be specifically recommended.

- 3) To prepare drawings with sufficient details for cost estimation of repair/strengthening for each type of the 214 spans of bridges that are involved. Standard drawings for each combination of typical bridge types and typical conditions of corrosion and their technical specifications are to be prepared.

- 4) To prepare detail drawings including technical specifications sufficient for execution of repair/strengthening, for several types as considered necessary to serve as examples.
- 5) To prepare the cost estimation for each type span and also the overall estimation.
- 6) To train RSR personnels on the technique of stress measurement, the operation of other necessary measurement instruments, calculating and computing of stresses of some already strengthened and new bridges on the line.
- 7) Phased programme of this bridge repair/strengthening work to be formulated in conjunction with the work of replacing timber bridges, currently undertaken by the R.S.R., in order that by 1986 or earlier, there should be no restriction of train operation due to bridges.

### III Composition of Team and Duration of Study

The team is to be composed of approximately 8 members and the study to be of 60 days maximum duration beginning from Jan./Feb. 1976. The exact schedule is to be drawn up in due course after consultation between RSR, ESCAP and JICA. Tentative bar-chart of works attached.

### IV. Report

- 1) Ten sets of the draft report of the team in English are to be submitted to the State Railway of Thailand and 3 sets to the ESCAP, within 3 months after completion of the above mentioned study. The draft report is to be reviewed and reconciled by the State Railway of Thailand with the co-operation of both JICA and ESCAP, within 1 month after the receipt of the draft. Two hundred copies of the final report to be printed by JICA within 2 months after the above review and reconciliation and forwarded to the ESCAP for distribution.
- 2) The report to include recommendations if considered necessary, on the restructuring of the Bridge Division of the R.S.R. to cope with the increased volume of work, necessitated by this sub-project and also for future adequate annual maintenance of bridges' particularly painting.

### V R.S.R.'s Co-operation

For the smooth and effective implementation of the detail study-survey, the following facilities are requested to be provided by the R.S.R.

- 1) Exemption of tax and duty for equipments and materials to be brought into Thailand by the Team.
- 2) Provision of free transport facilities and office accommodation during the survey period.

- 3) Assurance of safety of the Team during their stay i.e. safe conduct and guidance.
- 4) Assignment of adequate member of counterpart personnel (officials and engineers) to work with the Team for the duration of the study.
- 5) Provision of necessary materials and data for the Team and permission to take them back to Japan.
- 6) Two or three officers from R.S.R. – with experience in bridge works and cost calculation are to be sent to Japan for training and to complete the works of item II - 4.
- 7) Missing or incomplete drawings of the 28 numbers of bridges to be repaired/ strengthened are to be prepared by the R.S.R.'s staff and made available before the arrival of the main team in January 1976. Essential details of these bridges and their method of preparation would be indicated by the pre-survey team to the related staff of the R.S.R.

(Dr. H. Abe)  
Leader  
Pre-survey Team

JICA

(Mr. S.M. Husain)  
Chief, Transport  
and Communication  
Division  
ESCAP

(Mr. Prachoom Annavadhana)  
Chief Civil Engineer  
R.S.R.

Tentative Bar – Chart of Works

Works	Month	75/11	76/2	76/3	76/4	76/5	76/6	76/7	76/8	76/9	76/10	76/11	76/12
		76/1											
Finalization of Scope of Work and arrangement of the field survey			✓										
Field survey in Thailand													
Desk-work in Japan													
Draft report													
Final report													

## 2. 調査対象橋梁リスト

## APPENDIX I.

## Northern Line:

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
1.	Bangkok	1 + 643	1 x 33.52	TT	Dayde'	1923		
2.	Bangkok	4 + 216	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe		2620, A-1	
3.	Bangkok	7 + 000	2 x 30.00	TT	De Vries Robbe		2620, A-1	
4.	Bangkok	70 + 866	2 x 31.70	TT	P & W McLellan	1894		
5.	Nakhon Sawan	133 + 962	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
6.	Nakhon Sawan	134 + 724	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
7.	Nakhon Sawan	162 + 125	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
8.	Nakhon Sawan	249 + 181	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
9.	Nakhon Sawan	263 + 335	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
10.	Nakhon Sawan	265 + 206	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
11.	Nakhon Sawan	271 + 298	1 x 45.00	TT	De Vries Robbe		2661, A-1	
12.	Nakhon Sawan	280 + 791	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
13.	Nakhon Sawan	311 + 599	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
14.	Nakhon Sawan	327 + 833	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
15.	Nakhon Sawan	359 + 321	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
16.	Sila At	361 + 851	1 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
17.	Sila At	366 + 053	1 x 50.00	TT	De Vries Robbe		2670, 1-10	
18.	Sila At	510 + 309	1 x 17.50	DP			Field Drawing	
19.	(Sawankhalok)	465 + 609	1 x 40.00	TT				
20.	Lampang	577 + 622	1 x 30.00	DT			Field Drawing	

Total No. of Span = 22      Total Length = 744.42 m

North Eastern Line:

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
1.	Kaeng Khoi	284 + 079	3 x 30.00	TT	Cleveland	1924		Drawing Incomplete
			1 x 60.00	TT	Cleveland	1924		Drawing Incomplete
2.	Lam Chi	298 + 979	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
3.	Lam Chi	299 + 354	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
4.	Lam Chi	311 + 725	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
5.	Lam Chi	313 + 217	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
6.	Lam Chi	320 + 058	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
7.	Lam Chi	323 + 816	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
8.	Lam Chi	335 + 380	1 x 25.00	TP				
9.	Lam Chi	343 + 930	2 x 25.00	TT	Dayde'	1923	4540, 4544	Incomplete
10.	Lam Chi	409 + 030	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
11.	Lam Chi	409 + 503	1 x 80.00	TT	Dayde'	1928	4548	
12.	Lam Chi	409 + 970	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
13.	Lam Chi	415 + 060	1 x 50.00	TT	De Vries Robbe		2670, 1-10	
14.	Lam Chi	421 + 326	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
15.	Lam Chi	436 + 449	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
16.	Lam Chi	451 + 406	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
17.	Lam Chi	472 + 750	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
18.	Lam Chi	479 + 741	1 x 80.00	TT	Dayde'	1925	4548	
			1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
19.	Lam Chi	480 + 160	2 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
20.	Lam Chi	511 + 040	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
21.	Lam Chi	514 + 123	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
			1 x 80.00	TT	Dayde'	1927	4548	
22.	Lam Chi	519 + 442	1 x 50.00	TT	Dayde'	1927	5837, 1-16	
23.	Lam Chi	531 + 103	1 x +0.00	TT	Dayde'	1927	4543	Incomplete

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
24.	Lam Chi	553 + 214	1 x 80.00	TT	Dayde'	1927	4548	
25.	Lam Chi	560 + 392	1 x 40.00	TT	Dayde'	1927	4543	Incomplete
26.	Lam Chi	572 + 430	1 x 20.00	TP	Dayde'	1927	4539, 1-4, 3099	
27.	Khon Kaen	296 + 407	2 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
28.	Khon Kaen	312 + 728	1 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
29.	Khon Kaen	314 + 888	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
30.	Khon Kaen	343 + 320	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
31.	Khon Kaen	356 + 316	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
32.	Khon Kaen	426 + 697	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
33.	Khon Kaen	441 + 438	1 x 50.00	TT	Dayde'	1929	5837, 1-16	
34.	Khon Kaen	441 + 611	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
35.	Khon Kaen	441 + 667	1 x 80.00	TT	Dayde'	1929	4548	
36.	Khon Kaen	443 + 442	1 x 50.00	TT	Dayde'	1929	5837, 1-16	
37.	Khon Kaen	536 + 969	1 x 25.00	TT	P & W McLellan	1895		

Total No. of Span = 45

Total Length = 1,740.5 m

Southern Line:

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
1.	Hua Hin	77 + 844	1 x 25.00	TT	P & W McLellan	1895		
2.	Hua Hin (Kanchanaburi)	120 + 195	8 x 20.75	TT				Ex Java
3.	Hua Hin	153 + 788	1 x 16.00	TP				
4.	Hua Hin	234 + 954	1 x 40.00	TT	Cleveland	1920		
5.	Hua Hin	284 + 096	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	
6.	Hua Hin	293 + 926	1 x 30.00	TT	Cleveland	1911		Cleveland 293 Incomplete
7.	Hua Hin	297 + 063	1 x 70.00	TT	Cleveland	1911	5815, 1-4	
8.	Chumphon	326 + 367	1 x 20.00	TP	Cleveland	1914	5742	
9.	Chumphon	334 + 415	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 148 Incomplete
10.	Chumphon	347 + 690	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
11.	Chumphon	373 + 273	3 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
12.	Chumphon	377 + 210	1 x 70.00	TT	Cleveland	1914	5815, 1-4	
13.	Chumphon	377 + 354	1 x 50.00	TT	Cleveland	1914		
14.	Chumphon	386 + 462	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
15.	Chumphon	392 + 471	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
16.	Chumphon	397 + 192	1 x 60.00	TT	Cleveland	1914		
17.	Chumphon	402 + 077	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
18.	Chumphon	403 + 257	1 x 35.00	TT	Cleveland	1915		Cleveland 963 Incomplete
19.	Chumphon	440 + 290	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 959 Incomplete

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
20.	Chumphon	442 + 187	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
21.	Chumphon	469 + 428	1 x 25.00	TT	P & W McLellan	1895		
22.	Chumphon	471 + 865	1 x 45.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 138 Incomplete
23.	Chumphon	497 + 613	1 x 35.00	TT	Cleveland	1915		Cleveland 963 Incomplete
24.	Chumphon	499 + 659	1 x 80.00	TT	Cleveland	1914		
25.	Chumphon	532 + 659	1 x 65.00	TT	Cleveland	1914	6000	Cleveland 143 Incomplete
26.	Chumphon	544 + 072	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 959 Incomplete
27.	Chumphon	551 + 793	2 x 50.00	TT	Cleveland	1914		
28.	Chumphon	568 + 610	1 x 45.00	TT	Cleveland	1914		
29.	Chumphon	576 + 330	1 x 65.00	TT	Cleveland	1914	5999	Cleveland 969 Incomplete
30.	Chumphon	595 + 040	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 293 Incomplete
31.	Chumphon	597 + 357	1 x 25.00	TT	Dayde'	1928	4540, 1-4	
32.	Chumphon	598 + 376	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 148 Incomplete
33.	Thung Song	661 + 692	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 138 Incomplete
34.	Thung Song	672 + 874	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 138 Incomplete
35.	Thung Song	689 + 434	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 959 Incomplete
36.	Thung Song	706 + 437	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
37.	Thung Song	706 + 740	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
38.	Thung Song	724 + 404	1 x 70.00	TT	Cleveland	1914	5815, 1-4	
39.	Thung Song	728 + 272	2 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
40.	Thung Song	734 + 042	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
41.	Thung Song	743 + 388	1 x 25.00	TT	Cleveland	1913		Cleveland 959 Incomplete
42.	Thung Song (Kantang)	775 + 549	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
43.	Thung Song (Kantang)	828 + 560	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
44.	Thung Song (Nakhon Si Thammarat)	801 + 412	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	
45.	Thung Song (Nakhon Si Thammarat)	807 + 786	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
46.	Hat Yai	897 + 174	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 959 Incomplete
47.	Hat Yai	907 + 721	1 x 48.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 146 Incomplete
48.	Hat Yai	908 + 031	1 x 25.00	TT	Dayde'	1928	4540, 1-3	
49.	Hat Yai	910 + 652	1 x 40.00	TT	Cleveland	1920		
50.	Hat Yai	925 + 165	1 x 80.00	TT	Cleveland	1920		
51.	Hat Yai	929 + 903	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
52.	Hat Yai	930 + 931	1 x 60.00	TT	Cleveland	1920		
53.	Hat Yai	931 + 066	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
54.	Hat Yai	938 + 403	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
55.	Hat Yai	940 + 191	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
56.	Hat Yai	942 + 759	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
57.	Hat Yai	944 + 409	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete
58.	Hat Yai	945 + 481	1 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
59.	Hat Yai	950 + 863	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
60.	Hat Yai	953 + 491	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete
61.	Hat Yai	954 + 320	1 x 60.00	TT	Cleveland	1920		
62.	(Songkhla)	932 + 781	1 x 48.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 146 Incomplete
63.	(Songkhla)	947 + 958	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
64.	(Songkhla)	952 + 443	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
65.	(Songkhla)	954 + 178	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
66.	Yala	948 + 293	2 x 25.00	DP	Cleveland	1920		
67.	Yala	953 + 193	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
68.	Yala	963 + 401	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	
69.	Yala	992 + 673	2 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
70.	Yala	993 + 501	1 x 80.00	TT	Cleveland	1920	4498, 1-6, 4541	
71.	Yala	1,032 + 426	1 x 50.00	TT	Dayde'	1920		
72.	Yala	1,035 + 353	3 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
73.	Yala	1,038 + 001	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	
74.	Yala	1,038 + 001	2 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
75.	Yala	1,063 + 810	4 x 50.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 190, A-C
76.	Yala	1,065 + 064	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
77.	Yala	1,070 + 158	2 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
78.	Yala	1,101 + 404	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
79.	Yala	1,102 + 144	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
80.	Yala	1,102 + 661	1 x 70.00	TT	Cleveland	1920	5815, 1-4	
81.	Yala	1,103 + 999	1 x 35.00	TT	Japanese	1933	3916, 1-2	
82.	Yala	1,122 + 255	3 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
83.	Yala	1,144 + 293	2 x 31.40	TT				

Total No. of Span = 110      Total Length = 4,056.3 m

Eastern Line:

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
1.	Prachin Buri	41 + 767	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920		
2.	Prachin Buri	65 + 960	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
3.	Prachin Buri	67 + 959	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077-1, -2, -3	
4.	Prachin Buri	80 + 024	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
5.	Prachin Buri	81 + 475	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
6.	Prachin Buri	81 + 985	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
7.	Prachin Buri	84 + 393	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
8.	Prachin Buri	87 + 097	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
9.	Prachin Buri	89 + 847	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
10.	Prachin Buri	92 + 668	2 x 35.00 2 x 35.00	TT TT	Cleveland Dayde'	1920 1923	5983, 1-3 29935, 30272, -73, 75, 76	
11.	Prachin Buri	110 + 762	1 x 70.00 1 x 35.00	TT TT	Cleveland Dayde'	1920 1923	5815, 1-4 29935, 30272, -73, 75, 76	
12.	Prachin Buri	112 + 795	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
13.	Prachin Buri	116 + 012	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76.	
14.	Prachin Buri	119 + 830	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76	
15.	Prachin Buri	128 + 203	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
16.	Prachin Buri	132 + 634	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
17.	Prachin Buri	134 + 563	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76	
18.	Prachin Buri	134 + 563	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76	
19.	Prachin Buri	135 + 105	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76	

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
20.	Prachin Buri	138 + 560	2 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
21.	Prachin Buri	147 + 645	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, -73, 75, 76	
22.	Prachin Buri	152 + 384	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
23.	Prachin Buri	155 + 924	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
24.	Prachin Buri	162 + 432	1 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
25.	Prachin Buri	187 + 240	2 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
			1 x 50.00	TT	De Vries Robbe	1920	2670, 1-11	
26.	Prachin Buri	192 + 329	1 x 40.00	TT	Dayde'	1923		
27.	Prachin Buri	208 + 601	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
28.	Prachin Buri	218 + 823	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
29.	Prachin Buri	252 + 068	1 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
30.	Prachin Buri	260 + 449	1 x 31.70	TT	P & W McLellan	1894		

Total No. of Span = 37      Total Length = 1,301.7 m

TYPES OF BRIDGE SPANS LISTED IN APPENDIX I  
(16.00 M TO 80.00 M SPAN)

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
1.	Hua Hin	153 + 788	1 x 16.00	TP				
2.	Sila At	510 + 309	1 x 17.50	DP			Field Drawing	
3.	Chumphon	326 + 367	1 x 20.00	TP	Cleveland	1914	5742	
	Hat Yai (Song Khla)	947 + 958	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
	Hat Yai (Song Khla)	952 + 443	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
	Hat Yai (Song Khla)	954 + 178	1 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
	Yala	1,122 + 255	3 x 20.00	TP	Cleveland	1920	5742	
	Lam Chi	572 + 430	1 x 20.00	TP	Daydc	1927	4539, 1-4, 3099	
5.	Hua Hin (Kanchana Buri)	120 + 195	8 x 20.75	TT				Ex Java
6.	Thung Song	743 + 388	1 x 25.00	TT	Cleveland	1913		Cleveland 959 Incomplete
	Chumphon	440 + 290	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 959 Incomplete
	Chumphon	544 + 072	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 959 Incomplete
	Thung Song	689 + 434	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 959 Incomplete
	Hat Yai	897 + 174	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 959 Incomplete
	Chumphon	334 + 415	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 148 Incomplete
7.	Chumphon	598 + 376	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 148 Incomplete
	Hat Yai	931 + 066	1 x 25.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 148 Incomplete
	Hat Yai	938 + 043	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Hat Yai	940 + 191	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Hat Yai	942 + 759	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Hat Yai	950 + 863	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	65 + 690	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
	Prachin Buri	81 + 475	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	81 + 985	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	84 + 393	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	87 + 097	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	89 + 847	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
	Prachin Buri	152 + 384	1 x 25.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 148 Incomplete
8.	Yala	948 + 293	2 x 25.00	DP	Cleveland	1920		
9.	Hat Yai	908 + 031	1 x 25.00	TT	Dayde'	1928	4540, 1-3	
	Chumphon	597 + 357	1 x 25.00	TT	Dayde'	1928	4540, 1-4	
10.	Lam Chi	343 + 930	2 x 25.00	TT	Dayde'	1923	4540, 4544	Incomplete
11.	Lam Chi	335 + 380	1 x 25.00	TP				
12.	Chumphon	469 + 428	1 x 25.00	TT	P & W McLellan	1895		
13.	Hua Hin	77 + 844	1 x 25.00	TT	P & W McLellan	1895		
	Khon Kaen	536 + 969	1 x 25.50	TT	P & W McLellan	1895		
14.	Bangkok	4 + 216	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe		2620, A-1	
	Bangkok	7 + 000	2 x 30.00	TT	De Vries Robbe		2620, A-1	
14A.	Prachin Buri	187 + 240	2 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
	Prachin Buri	208 + 601	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
	Prachin Buri	218 + 823	1 x 30.00	TT	De Vries Robbe	1920	2620, A-1	
15.	Lam Chi	298 + 979	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	311 + 725	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	313 + 217	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	320 + 058	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	323 + 816	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Prachin Buri	155 + 924	1 x 30.00	TT	Dayde'	1923	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	409 + 030	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	409 + 970	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	421 + 326	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
15.	Lam Chi	436 + 449	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	479 + 741	1 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	480 + 160	2 x 30.00	TT	Dayde'	1925	4498, 1-6, 4541	
	Nakhon Sawan	249 + 181	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	451 + 406	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	472 + 750	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
	Lam Chi	511 + 040	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541	
	Sila At	361 + 851	1 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
	Khon Kaen	296 + 407	2 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
	Khon Kaen	312 + 728	1 x 30.00	TT	Dayde'	1928	4498, 1-6, 4541	
	Nakhon Sawan	263 + 335	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
	Nakhon Sawan	265 + 206	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
	Nakhon Sawan	327 + 883	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
	Yala	993 + 501	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
	Yala	1,101 + 404	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
	Khon Kaen	314 + 888	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541	
Khon Kaen	343 + 320	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541		
Khon Kaen	356 + 316	1 x 30.00	TT	Dayde'	1929	4498, 1-6, 4541		
Khon Kaen	426 + 697	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541		
Khon Kaen	441 + 611	1 x 30.00	TT	Dayde'	1927	4498, 1-6, 4541		
16.	Hua Hin	293 + 926	1 x 30.00	TT	Cleveland	1911		Cleveland 293 Incomplete
	Chumphon	595 + 040	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 293 Incomplete
	Thung Song (Kantang)	828 + 560	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete
	Hat Yai	944 + 409	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete
	Hat Yai	953 + 491	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 293 Incomplete
17.	Chumphon	347 + 690	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Chumphon	373 + 273	3 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete

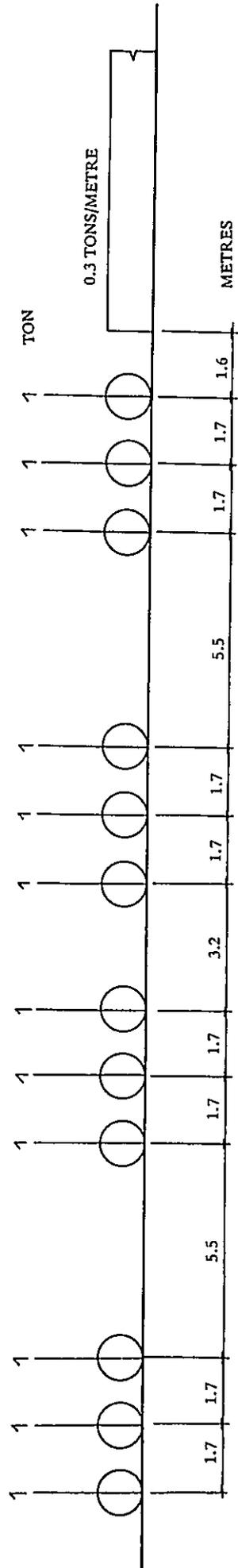
No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
17.	Chumphon	386 + 462	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Chumphon	392 + 471	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Chumphon	402 + 077	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Chumphon	442 + 187	1 x 30.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Thung Song	706 + 437	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Thung Song	706 + 740	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Hat Yai	929 + 903	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
	Yala	992 + 673	2 x 30.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 178 A, B, C Incomplete
18.	Thung Song	734 + 042	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
	(Nakhon Si Thammarat)	807 + 786	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
	Yala	1,035 + 353	3 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
	Yala	1,065 + 064	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
	Yala	1,102 + 144	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
	Prachin Buri	67 + 959	1 x 30.00	TT	Cleveland	1920	1077 -1, -2, -3	
19.	Kaeng Khoi	284 + 072	3 x 30.00	TT	Cleveland	1924		
	Lampang	577 + 622	1 x 30.00	DT			Field Drawing	
20.	Yala	1,144 + 293	2 x 31.40	TT				
	Bangkok	70 + 866	2 x 31.70	TT	P & W McLellan	1894		
22.	Prachin Buri	260 + 449	1 x 31.70	TT	P & W McLellan	1894		
	Bangkok	1 + 643	1 x 33.52	TT	Dayde	1923		
24.	Chumphon	403 + 257	1 x 35.00	TT	Cleveland	1915	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Chumphon	497 + 613	1 x 35.00	TT	Cleveland	1915	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Thung Song (Nakhon Si Thammarat)	801 + 412	1 x 35.00	TT	Cleveland	1915	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Hua Hin	284 + 096	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
Yala	953 + 193	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3		Cleveland 963 Incomplete

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
24.	Yala	963 + 401	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Yala	1,038 + 001	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Prachin Buri	92 + 668	2 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
	Prachin Buri	41 + 767	1 x 35.00	TT	Cleveland	1920	5983, 1-3	Cleveland 963 Incomplete
26.	Prachin Buri	138 + 560	2 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
	Prachin Buri	162 + 432	1 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
	Prachin Buri	252 + 065	1 x 35.00	TT	De Vries Robbe	1920	2525, A-G	
	Prachin Buri	92 + 668	2 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
27.	Prachin Buri	110 + 762	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	116 + 012	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	119 + 830	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	134 + 137	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	134 + 563	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	135 + 105	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	147 + 465	1 x 35.00	TT	Dayde'	1923	29935, 30272, 73, 75, 76	
	Prachin Buri	133 + 962	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
28.	Nakhon Sawan	134 + 724	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
	Nakhon Sawan	280 + 791	1 x 35.00	TT	Dayde'	1929	Field Drawing	
29.	Yala	1,103 + 999	1 x 35.00	TT	Japanese	1933	3916, 1-2	
30.	Prachin Buri	192 + 329	1 x 40.00	TT	Dayde'	1923		
31.	Lam Chi	531 + 103	1 x 40.00	TT	Dayde'	1927	4543	Incomplete
	Lam Chi	560 + 392	1 x 40.00	TT	Dayde'	1927	4543	Incomplete
32.	Nakhon Sawan	162 + 125	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
	Nakhon Sawan	311 + 599	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
	Nakhon Sawan	359 + 321	1 x 40.00	TT	Dayde'	1928		
33.	Hua Hin	234 + 954	1 x 40.00	TT	Cleveland	1920		
	Hat Yai	910 + 652	1 x 40.00	TT	Cleveland	1920		
34.	Sila At (Sawankhalok)	465 + 609	1 x 40.00	TT				

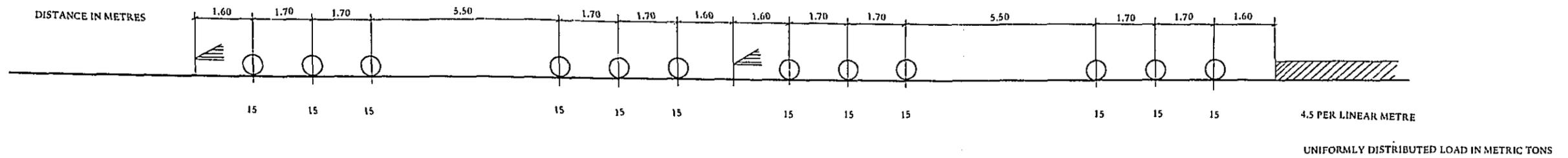
No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
35.	Nakhon Sawan	271 + 298	1 x 45.00	TT	De Vries Robbe		2661, A-1	
36.	Chumphon	471 + 865	1 x 45.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 138 Incomplete
	Thung Song	661 + 692	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 138 Incomplete
	Thung Song	672 + 874	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 138 Incomplete
	Chumphon	568 + 610	1 x 45.00	TT	Cleveland	1914		Cleveland 138 Incomplete
37.	Thung Song (Kantang)	775 + 549	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
	Yala	1,070 + 158	2 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
38.	Prachin Buri	80 + 024	1 x 45.00	TT	Cleveland	1920	5981, 1-4	
	Hat Yai	907 + 721	1 x 48.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 146 Incomplete
	Hat Yai (Songkhla)	932 + 781	1 x 48.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 146 Incomplete
39.	Sila At	366 + 053	1 x 50.00	TT	De Vries Robbe		2670, 1-10	
	Lam Chi	415 + 060	1 x 50.00	TT	De Vries Robbe		2670, 1-10	
	Prachin Buri	187 + 240	1 x 50.00	TT	De Vries Robbe	1920	2670, 1-10	
40.	Thung Song	728 + 272	2 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
	Hat Yai	945 + 481	1 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
	Yala	1,032 + 426	1 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
	Yala	1,038 + 001	2 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
	Yala	1,065 + 064	4 x 50.00	TT	Cleveland	1920		
41.	Chumphon	377 + 354	1 x 50.00	TT	Cleveland	1914		
	Chumphon	551 + 739	2 x 50.00	TT	Cleveland	1914		
42.	Yala	1,063 + 810	2 x 50.00	TT	Cleveland	1920		Cleveland 190 A-C
43.	Lam Chi	299 + 354	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
	Lam Chi	514 + 123	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
	Prachin Buri	112 + 975	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
	Prachin Buri	128 + 203	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	
	Prachin Buri	132 + 624	1 x 50.00	TT	Dayde'	1923	5837, 1-16	

No.	District	km	Size (m)	Type	Manufacturer	Year	Drawing No.	Note
43.	Lam Chi	519 + 442	1 x 50.00	TT	Dayde'	1927	5837, 1-16	
	Khon Kaen	441 + 438	1 x 50.00	TT	Dayde'	1929	5837, 1-16	
	Khon Kaen	443 + 442	1 x 50.00	TT	Dayde'	1929	5837, 1-16	
44.	Chumphon	397 + 192	1 x 60.00	TT	Cleveland	1914		
	Hat Yai	930 + 931	1 x 60.00	TT	Cleveland	1920		
	Hat Yai	954 + 320	1 x 60.00	TT	Cleveland	1920		
	Yala	1,038 + 001	1 x 60.00	TT	Cleveland	1920		
	Kaeng Khoi	284 + 079	1 x 60.00	TT	Cleveland	1924		
45.	Chumphon	532 + 659	1 x 65.00	TT	Cleveland	1914	6000	Cleveland 143 Incomplete
46.	Chumphon	576 + 330	1 x 65.00	TT	Cleveland	1914	5999	Cleveland 969 Incomplete
47.	Hua Hin	297 + 063	1 x 70.00	TT	Cleveland	1911	5815, 1-4	
	Chumphon	377 + 210	1 x 70.00	TT	Cleveland	1914	5815, 1-4	
	Thung Song	724 + 404	1 x 70.00	TT	Cleveland	1914	5815, 1-4	
	Yala	1,102 + 661	1 x 70.00	TT	Cleveland	1920	5815, 1-4	
	Prachin Buri	92 + 668	1 x 70.00	TT	Cleveland	1920	5815, 1-4	
48.	Chumphon	499 + 659	1 x 80.00	TT	Cleveland	1914		
	Hat Yai	925 + 165	1 x 80.00	TT	Cleveland	1920		
	Yala	992 + 673	1 x 80.00	TT	Cleveland	1920		
50.	Lam Chi	409 + 503	1 x 80.00	TT	Dayde'	1928	4548	Incomplete
	Lam Chi	479 + 741	1 x 80.00	TT	Dayde'	1925	4548	Incomplete
	Lam Chi	514 + 123	1 x 80.00	TT	Dayde'	1927	4548	Incomplete
	Lam Chi	553 + 214	1 x 80.00	TT	Dayde'	1927	4548	Incomplete
	Khon Kaen	441 + 667	1 x 80.00	TT	Dayde'	1929	4548	Incomplete

APPENDIX II



UNIT BRIDGE LOADING

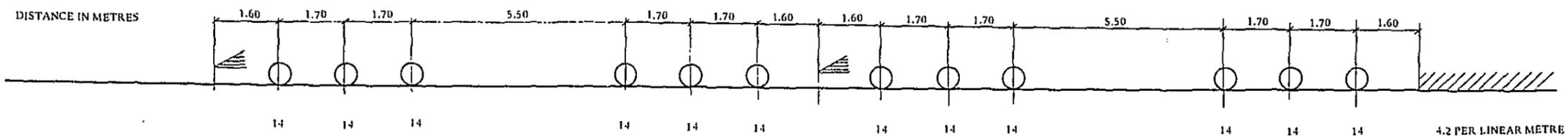


STATE RAILWAY OF THAILAND				
STANDARD DL. 15 LOADING FOR RAILWAY BRIDGE FOR METRE GAUGE				
USED FOR	REFER TO		SCALE 1 : 100	ALL DIMENSIONS ARE IN METRE
	DRG. NO.	PARTICULARS		
ALL LINE			DESIGNED BY	
			CHECKED BY	BET
			APPROVED BY	SET
			APPROVED BY	TM
			APPROVED BY	CME
			APPROVED BY	CCE
			APPROVED BY	
			SANCTIONED BY	GM
DRAWN BY	TRACED BY			
CHECKED BY			20 OCT 1975	DRG. NO. 1965 - 24

REMARKS

*This standard loading is recommended by J.N.R.*

DISTANCE IN METRES



4.2 PER LINEAR METRE

UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD IN METRIC TONS

STATE RAILWAY OF THAILAND				
STANDARD DL. 14 LOADING FOR RAILWAY BRIDGE FOR METRE GAUGE				
USED FOR	REFER TO		SCALE 1 : 100	ALL DIMENSIONS ARE IN METRE
	DRG. NO.	PARTICULARS		
ALL LINE			DESIGNED BY	
			CHECKED BY	BET
			APPROVED BY	SET
			APPROVED BY	TM
			APPROVED BY	CME
			APPROVED BY	CCE
			SANCTIONED BY	GM
DRAWN BY	TRACED BY			
CHECKED BY			20 OCT. 1975	DRG. NO. 1965 - 23

REMARKS  
*This standard loading is recommended by J.N.R.*

3. 資料リスト

LIST OF MATERIALS ON THE PROJECT OF STRENGTHENING  
AND/OR REPLACEMENT OF STEEL BRIDGES ON R.S.R.

No.	Name of Materials 資料の名称	Size 形態	Original or Copy オリジナルorコピー	Number 部数	Date 収集年月日
1.	Further Report on the Survey of Railway Bridges (12.5 & 13.75 tonnes axle loadings) by UKURAS	Book	Original	Vol. 11 Vol. 19	75, 11, 5
2.	Location Map of the Bridges	1-drawing	Copy	4	75, 11, 5
3.	Standard Loading Diagram	Drawing	Copy	4	75, 11, 5
4.	Drawings of the Steel Bridges on This Project	B-1 Size drawings	Copy	479	75, 11, 5
5.	Bridge List on This Project	A-3	Copy	1	75, 11, 5
6.	線別輸送実績一覧表	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
7.	R.S.R. Investment Program (1972 - 1976)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
8.	Civil Engineering Department Investment Program (1972 - 1976)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
9.	Unit Cost of Material and Labour in Thailand (Oct., 1975)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
10.	Production Old Steel Bridges Repair in the R.S.R. Workshop (1973 - 1975)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
11.	Production Old Steel Bridges Repair in the R.S.R. Workshop (1976 - 1977)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
12.	Standard Wage in R.S.R. Workshop	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
13.	The Organization of R.S.R. Workshop (Permanent way deport division only)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
14.	R.S.R. Investment Program (1977 - 1981)	Sheet	Copy	1	75, 11, 5
15.	Calculation Sheet of UKURAS	Book	Original	1	75, 11, 5
16.	Viaduct (Strengthening of truss)	Sheets	Copy	1	75, 11, 5
17.	Photo Album	Book	Copy	3	75, 11, 5
18.	R.S.R. Civil Engineering Department Investment Program (1977 - 1981)	Sheets	Copy	1	75, 11, 5

No.	Name of Materials	Size	Original or Copy	Number	Date
19.	Passenger & Freight Traffic	Sheet	Original	1	75, 11, 5
20.	タイ国鉄における橋梁工事の精算事例	Sheets	Copy	1	75, 11, 5
21.	214 Steel Bridges Improvement Project	Sheets	Copy	1	75, 11, 5
22.	Customs Tariff and Business Tax	Book	Original	1	75, 11, 5
23.	1974 - Information Booklet	Book	Original	1	75, 11, 5

